

Marcos
Antonio
Corrêa

COSMETOLOGIA

Ciência e Técnica

Livraria
Editores



COSMETOLOGIA

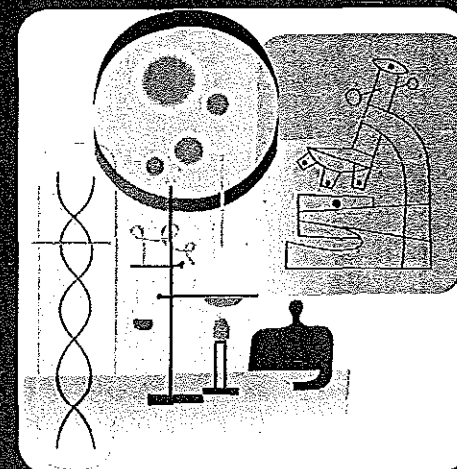
Ciência e Técnica

Marcos Antonio Corrêa

colaboradores

Alberto Keidi Kurebayashi

Vera Lúcia Borges Isaac



COSMETOLOGIA Ciência e Técnica

Copyright© 2012

Todos os direitos reservados à Livraria e Editora Medfarma. Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida por qualquer meio sem autorização prévia do editor.

Autor:

Marcos Antonio Corrêa

Diagramação, revisão e arte: equipe Editora Medfarma

Ficha Catalográfica:

Corrêa, Marcos Antonio

COSMETOLOGIA Ciência e Técnica, 1ª edição, 2012

ISBN 978-85-89248-09-9

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

LIVRARIA E EDITORA MEDFARMA
www.livrariafarmaceutica.com.br
atendimento@livrariafarmaceutica.com.br
55 11 3331 7115 / 11 9968 7011
Cx. Postal 42418 / São Paulo, SP / CEP 04218-970

Este livro é dedicado à

Celina, Marquinhos e Marcelo

Autor

Marcos Antonio Corrêa

Farmacêutico-Bioquímico pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP, Mestre e Doutor em Fármaco e Medicamentos pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Desde 1983 é docente da FCF – UNESP. Em 1994 tornou-se Professor Assistente da FCF – UNESP. Em 1997, passou a Professor Assistente Doutor e, após Concurso Público em 2002, passou a exercer a função de Professor Assistente Doutor da PP do QDUNESP, sendo responsável e ministrante das disciplinas: COSMETOLOGIA e INTRODUÇÃO À COSMETOLOGIA E À ANÁLISE DE COSMÉTICOS, no curso de graduação em Farmácia-Bioquímica. Na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP exerceu diversas atividades administrativas como Chefia e Vice Chefia do Departamento de Fármacos e Medicamentos, além de membro titular de outros órgãos colegiados. Integra o corpo de relatores da FAPESP, do CNPq e de outras FAPs para emissão de Parecer em projetos submetidos à solicitação de auxílio nestes órgãos de fomento. Na graduação, orientou 84 estudantes em Treinamento Técnico, 27 em Iniciação Científica e 6 orientações envolvendo Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, bolsistas PIBIC-CNPq, PIBIC-Reitoria, e não bolsistas. Na Pós Graduação, orientou e co-orientou estudantes em Aperfeiçoamento Técnico, Aperfeiçoamento Científico, 8 dissertações de Mestrado e 2 Teses de Doutorado no Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas na FCF - UNESP. Participou de 54 bancas de Qualificação ou Defesa de Dissertação de Mestrado, 19 bancas envolvendo Qualificação e Defesa de Tese de Doutorado e 14 bancas envolvendo Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. Possui 40 publicações de artigos em periódicos nacionais e internacionais, um livro editado e capítulos em livros de sua área de atuação, além de ter colaborado na produção de 22 artigos ou textos para jornais e magazines e ter 185 Comunicações e Resumos de Trabalhos em Anais de Eventos nacionais

e internacionais. Possui 124 Trabalhos apresentados em Congressos nacionais e internacionais, publicando resultados de projetos que coordena, dos quais alguns receberam premiações. Participou de 693 Eventos como Ministrante de Palestra ou Curso na área de Cosmetologia. É líder do Grupo de Pesquisa do CNPq: Desenvolvimento de cosméticos. Mantém colaboração técnico-científica com pesquisadores que atuam na área de Cosmetologia de instituições internacionais e nacionais e na UNESP. Possui 782 itens de Produção Técnica e recebeu 23 Prêmios e/ou Homenagens. Atua na área de Cosmetologia / Farmácia, com ênfase em Desenvolvimento de cosméticos, onde se destaca os temas: estudos de pré-formulação e desenvolvimento de preparações para emprego tópico; estudos de estabilidade; estudos de sistemas contendo agregados supramoleculares como as microemulsões e os sistemas líquidos cristalinos. Incorporação de fármacos, ativos cosméticos e extratos vegetais em preparações para uso tópico e estudos de permeação "in vitro". Extra universidade exerce atividade administrativa junto a Associação Farmacêutica de Araraquara – AFAR, da qual foi presidente por dois mandatos e atualmente é vice-presidente.

Colaboradores

Alberto Keidi Kurebayashi

Breve CV: Farmacêutico-Bioquímico pela USP, especialidade Fármaco-Medicamentos; Pós-Graduado em Marketing pela ESPM e especialista em Dermato-Cosmética pela Vrije Universiteit Brussel-Bélgica; diretor da Protocolo Consultoria em Personal e Health Care e da Biosphere Serviços Especializados em Co-Packing. Vice-Presidente da FELASCC – Federación Latinoamericana de Sociedades de Ciencias Cosméticas e presidente da Associação Brasileira de Cosmetologia (2011-2013).

Vera Lúcia Borges Isaac

É graduada pela FCF - UNESP, mestre em Fármacos e Medicamentos pela FCF de Ribeirão Preto USP e doutor em Fármaco e Medicamentos pela FCF-USP. Realizou estágio pós-doutoral na Faculdade de Farmácia na Universidade de Lisboa; no Laboratório de Biophysique-AgroParisTech - Massy, França e no Laboratório de Chimie Physique des Systèmes Polyphasés - Université Paris-Sud-Châtenay Malabry, França. Foi professora de Tecnologia de Cosméticos, Farmacotécnica e Farmacobotânica no Curso de Ciências Farmacêuticas da UNAERP, em Ribeirão Preto, tendo exercido a Chefia do Departamento de Farmácia e Vice Coordenadoria do Curso. Desde 1995, é Professor Assistente da

UNESP. Em 1998, passou a Professor Assistente Doutor e, após Concurso Público em 2002, passou a exercer a função de Professor Assistente Doutor da PP do QDUNESP. Hoje, é Professor Assistente Doutor II, tendo sido responsável e ministrante das disciplinas obrigatórias: Cosmetologia e Introdução à Cosmetologia e à Análise de Cosméticos e as optativas Reologia Aplicada a Preparações Cosméticas Emulsionadas e Análise Crítica de Cosméticos Comerciais, no curso de graduação em Farmácia-Bioquímica; Análise Sensorial: ferramenta usada para desenvolvimento de produtos e Reologia aplicada ao desenvolvimento e ao estudo da estabilidade de formulações, no Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas. Também exerceu atividades administrativas como chefia do Departamento de Fármacos e Medicamentos e Coordenação do Curso de Graduação. É Membro da Associação Brasileira de Cosmetologia e da Sociedade Brasileira de Farmacognosia. Faz parte do corpo de relatores da FAPESP, CNPq e outras FAPs para emissão de Parecer em projetos submetidos à solicitação de auxílio. Na graduação, orientou diversos estudantes em Treinamento Técnico e Iniciação Científica, bolsistas FAPESP, PIBIC-CNPq, PIBIC-Reitoria, PIBIT e não bolsistas. Na Pós Graduação, orientou estudantes em Aperfeiçoamento Técnico, Aperfeiçoamento Científico, Mestrado e Doutorado no Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas na FCF-UNESP. Possui publicação de artigos em periódicos nacionais e internacionais, capítulos em livros de sua área de atuação e participações em congressos nacionais e internacionais, apresentando resultados de projetos que coordena, tendo recebido algumas premiações. Proferiu cursos, palestras, conferencias e coordenou mesa redonda em eventos nacionais e internacionais. É líder do Grupo de Pesquisa do CNPq: Desenvolvimento de cosméticos. Faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Inovação Farmacêutica INCT_if. Mantém colaboração técnico-científica com pesquisadores que atuam na área de Cosmetologia de instituições internacionais e nacionais e na UNESP. Tem experiência na área de "Cosméticos", com ênfase em "Desenvolvimento de cosméticos", atuando nos temas: fitocosméticos, cosméticos coloridos, análise sensorial, reologia, emulsões, filtros solares, desenvolvimento, prazo de validade, estabilidade, liberação, permeação e retenção cutânea de ativos cosméticos, avaliação da segurança e eficácia de cosméticos.

Prefácio

Segundo a mitologia, Zeus teria designado uma medida apropriada e um limite para cada ser. Esta medida era expressa pelas quatro frases escritas nas paredes do templo de Delfos: "O mais justo é o mais belo", "Observa o limite", "Odeia a arrogância" e "Nada em excesso". Sobre estas medidas estava fundamentado o conceito grego da beleza.

Conceber a beleza sempre foi um desafio às culturas e aos povos. No Brasil, em particular, o embelezamento foi, durante muito tempo, relacionado a regras de elegância e higiene. Entre os anos 1900 e 1930, alguns dos benefícios declarados nos rótulos dos remédios para a beleza eram: afinar a cintura, branquear a pele e curar sardas ou rugas. Naquele tempo, os produtos cosméticos eram vinculados à prática médica e às operações farmacêuticas. O uso de produtos de beleza deveria ser circunscrito a limites de comedimento, evitando ser confundido com práticas associadas à vida de mulheres excessivamente vaidosas como as artistas e as "libertinas".

O gesto de se embelezar deveria ser visto com certas reservas. No "Consultório da Mulher" da revista da semana, os conselhos de beleza se preocupavam em recomendar remédios eficazes para "inflamações do couro cabeludo, peito caído, estômagos sujos, azedumes, anemia do rosto, etc". Claramente, os problemas de beleza se submetiam a conselhos médicos ou de renomados especialistas, geralmente homens, que usavam justificativas científicas para corroborar crenças religiosas.

A moral católica vigente estabelecia que a brasileira devia se contentar com o uso de joias, chapéus e luvas, pois, apesar dos apelos publicitários que prometiam a cura dos problemas de beleza, e da diversidade de remédios disponíveis, prevalecia a crença de que a verdadeira beleza é fornecida por Deus, muito mais um dom do que uma conquista.

Após os anos 50 a mensagem predominante se resumia no mote: Só é feia quem quer. Mulheres bonitas aconselhavam outras mulheres de modo informal e didático como seria bom, fácil e importante se fazer bela com o uso de produtos milagrosos que substituíam as recomendações prescritas pelos médicos e moralistas das décadas anteriores. Desde então os produtos de beleza adquiriram um

poder antes pouco reconhecido. Segundo a publicidade, eles podiam influenciar cada mulher tornando-a não somente mais bela, mas também mais feliz.

No final dos anos 50 os novos conselheiros diziam que os segredos de beleza não existiam mais e que tudo dependia de alguns produtos e técnicas acessíveis a todas, o que tornava a beleza um direito de toda mulher. Nos anos 60, os anúncios das revistas mostravam outro tipo de figura. Mulheres sempre jovens, "iguais a todo mundo", com mãos e braços envolvendo o próprio corpo sugerindo mais o prazer do que o sacrifício da higiene: um encontro consigo mesmo.

É fácil traçar um paralelo entre os movimentos de libertação ocorridos na década de sessenta, o importante desenvolvimento da cosmetologia, da indústria da beleza e da publicidade. A cosmetologia, tanto no nosso país como no mundo, ganhou, a partir desta década, maior autonomia em relação à química e à dermatologia, tornando-se mais sofisticada e complexa. Os produtos incorporam, além dos atributos relacionados à "produção da beleza", preocupações com a "manutenção da beleza", protegendo da agressividade do vento, do ressecamento da pele, etc.

O que antes era suficiente, agora não era mais, surgindo novas exigências e preocupações. Os produtos passaram a acompanhar as mulheres fora de casa. Tornaram-se transparentes, práticos e rápidos. A maquiagem deixou de ser um verniz ou máscara para tornar-se mais natural, dissimulando, prevenindo ou corrigindo os pontos feios. Difícil agora, não era ter os produtos certos, mas sim escolhê-los e utilizá-los da maneira correta. O novo discurso dos profissionais da beleza se preocupava com as regras do embelezamento, visando o potencial de cada leitora, suas experiências pessoais, físicas e psicológicas, tornando-se mais autêntico e natural.

Desta forma, assumir a sua verdadeira natureza tornou-se um gesto único que trouxe no seu contexto novas experiências. A maquiagem perfeita de toda mulher se tornou sua própria pele, diariamente cuidada por tratamentos embelezadores ou mantenedores da sua beleza individual. A partir deste ponto, os conselhos de beleza e os produtos cosméticos destinaram-se a todas as mulheres, desprovidas ou não de beleza. E os homens foram incluídos neste momento, principalmente no que se refere a tratamentos de modelamento corporal ou ginástica. Parecia que, para o futuro, a beleza seria holística, se alojaria não somente no corpo, mas também na alma e nos atos e pensamentos das pessoas.

Apesar destas transformações, a beleza ainda não teve seu verdadeiro significado revelado. Será que a beleza está nas proporções matemáticas que regulam os intervalos musicais, na distância entre as colunas dos templos gregos, na distância entre os olhos e o nariz? Será que a beleza está na semelhança com a

natureza ou na dessemelhança com ela? Será que a virtude moral e religiosa é a verdadeira beleza?

Enquanto continuamos a refletir sobre isto, a ciência cosmética avança, aprofundando seu saber na forma de como os mecanismos bio-físico-químicos do corpo humano se comportam diante das mudanças no meio ambiente, no fluxo dos hormônios, nos efeitos produzidos pela variação da temperatura na sala ou na mudança dos nossos sentimentos; aprende e aplica este saber na criação de produtos que podem fortalecer, cuidar, aliviar, realçar ou tratar nosso corpo e nossa mente tornando-nos mais saudáveis e felizes. E este avanço se faz perene e verdadeiro a partir da sabedoria inspirada pelas quatro frases escritas nas paredes do Templo.

Este livro que você vai ler foi escrito por estudiosos que não esqueceram a sabedoria do templo e também um dos fundamentos mais importantes da verdadeira ciência: Conhecimento só tem valor quando compartilhado.

Emiro Khury

Farmacêutico,
Especialista em desenvolvimento de produtos cosméticos.

Sumário

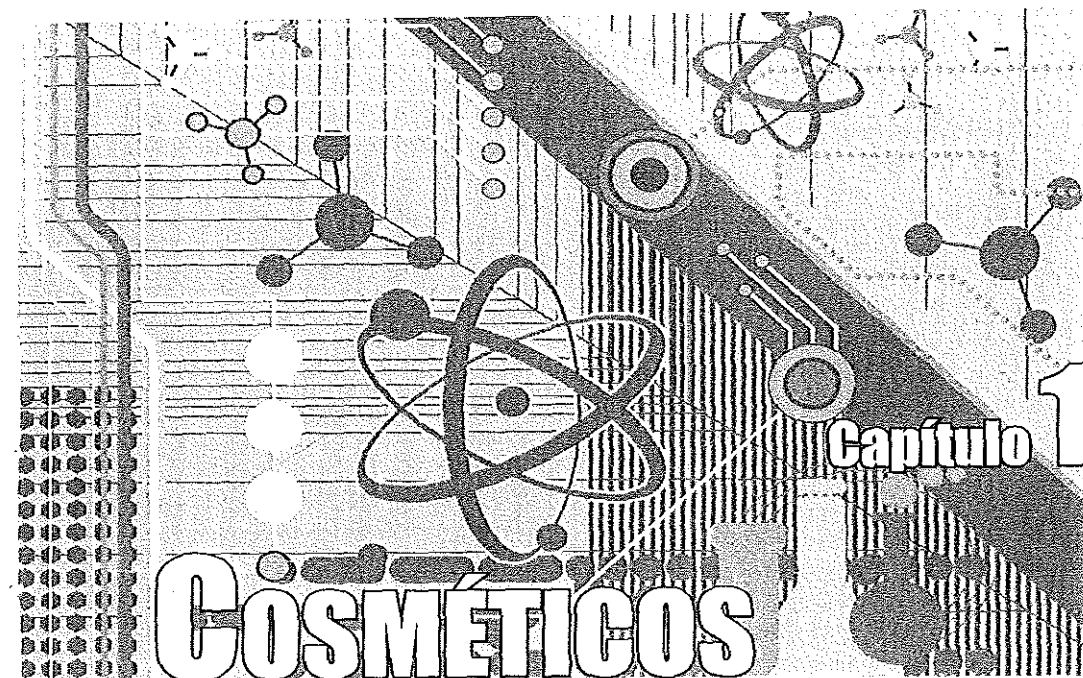
1 ► COSMÉTICOS DEFINIÇÃO, LEGISLAÇÃO E MERCADO	15
Introdução	15
Definição	16
Legislação	16
Registro/licenciamento/notificação	18
Autorização de funcionamento	19
Registro de produto	19
Notificação de produto	20
Restrições a ingredientes	20
Normalização	20
Metrologia	22
A cosmética e os bioativos	22
Indústria de cosméticos	24
O mercado de cosméticos	25
Nomenclatura das matérias-primas cosméticas	26
2 ► MATÉRIAS-PRIMAS: CLASSIFICAÇÃO E ESCOLHA	37
Matérias-primas de aplicação cosmética	41
Principais funções orgânicas	42
Água (INCI - Water ou Aqua)	47
Contaminantes na água	48
Corrosão de Equipamentos	50
Materiais em suspensão	54
Dureza da água	54
Purificação da água	56
Álcool Etílico (INCI - Alcohol)	59
Umectantes	62
Inorgânicos	63
Metal-orgânicos	63
Orgânicos	63
Materiais graxos	67
Hidrocarbonetos	70
Triglicerídeos (óleos, gorduras e manteigas)	76
Ácidos graxos	96
Álcoois graxos	99
Álcool cetílico	99
Ésteres graxos	100
Ceras	102
Lanolina	104
Silícões	108

Tipos de silicones	110	Sensorial	179
Ciclometicone – INCI – Cyclomethicone	110	Color Index	180
Dimeticone - INCI - Dimethicone	111	Legislação	180
Tensoativos	122	Campo de aplicação	182
Principais grupos hidrófobos e hidrófilos	122	Composições aromáticas ou fragrâncias	183
Tensão Superficial	123		
Propriedades dos tensoativos	124	3 ► ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO COSMÉTICO	187
Classificação dos tensoativos	125		
Solubilidade dos tensoativos	126	4 ► PRODUTOS PARA HIGIENE E TRATAMENTO CAPILAR	193
Dureza de água e sais metálicos	127	Xampus condicionadores e revitalizantes	194
Resistência a ácidos e álcalis	127	Soluções e emulsões condicionadoras	195
Características toxicológicas	127	Géis modeladores / fixadores capilares	196
Espessantes hidrofílicos	128	Xampus	196
Gomas	128	Características gerais dos xampus 197	
Alginatos	131	Condicionadores capilar	224
Derivados da Celulose	133	Mecanismo dos Condicionadores	225
Argilas	137	Materiais para condicionamento capilar	228
Dióxido de silício	138	Creme condicionador	230
Ágar	138	Esterquats	231
Dextrina	139	Cera autoemulsionável catiônica	231
Gelatina	139	Creme condicionador sem enxágue	232
Óxido de Propileno	140	Condicionadores preparado a frio	232
Pectina	140	Outros materiais	233
Poloxamer	140	Avaliação do condicionador	234
Resinas Sintéticas	140	Rinses	234
Sclerotium Gum	144	Fixadores ou modeladores capilares	235
Conservantes antimicrobianos	148	Mecanismos físicos envolvidos na distribuição do hair spray sobre os	
Bactérias	150	cabelos	236
Fungos	151	Polivinilpirrolidona – um polímero sintético para	
Contaminação das preparações cosméticas	151	substituir a goma-laca	237
Requisitos básicos para um conservante antimicrobiano	152	DMHF (resina dimetil-hidantoína-formaldeído)	240
Fatores que aumentam a eficácia conservante	153	Copolímeros – polivinilpirrolidona/acetato de vinila	240
Fatores que diminuem a eficácia conservante	154	Outros copolímeros	241
Conservantes antimicrobianos	155	Géis fixadores	249
Conservantes antioxidantes	164	Mousse	253
Mecanismo da Oxidação	166		
Principais antioxidantes	167	5 ► PREPARAÇÕES PARA O BANHO	259
Aplicação de Antioxidantes	169	Sabonete em barra	261
Corantes	170	Do sabão ao detergente	261
A Cor	172	O sabão e a saponificação	265
Definição	173	Sais para banho	269
Os Pigmentos na Indústria Cosmética	175	Óleo para banho	271
Pigmentos funcionais e Fillers	178	Insolúveis em água ou não dispersáveis	271
Pigmentos óticos com difusores de luz	178	Dispersáveis	271
Fillers e pigmentos modificadores de superfície	179	Sabonete líquido / shower gel / sabonete líquido cremoso	273

6 ► FOTOPROTETORES	279
Sol.....	280
Radiação Solar	281
espectro Solar Terrestre	281
Radiação solar e pele	282
Permeabilidade cutânea	283
Efeitos nocivos da radiação solar sobre a pele	284
Filtros solares.....	286
A realidade dos altos FPS	287
Classificação dos filtros solares quanto à capacidade filtrante	289
Filtros solares orgânicos (efeito químico)	290
Mecanismo de ação dos filtros solares	294
características dos principais filtros solares orgânicos	298
Classificação dos filtros solares quanto à origem	300
filtros solares inorgânicos(efeito físico)	301
Fotossensibilização	303
Incompatibilidades	303
F P S - Fator de proteção solar.....	305
Características	305
Determinação do FPS	305
Composição do veículo (componentes da fórmula)	307
O bronzeamento	308
Aceleradores do bronzeado	313
Modificadores do bronzeado	314
Potencializadores do Bronzeado	315
7 ► EMULSÕES.....	337
Introdução.....	337
Teoria das emulsões.....	338
Classificação.....	339
Quanto ao tipo de emulsão	339
Quanto à consistência	340
Quanto ao caráter oleoso	340
Quanto à aplicabilidade	340
Quanto à natureza química	341
Quanto às propriedades e finalidades	341
Preparo de emulsões.....	341
Fórmula geral / matérias-primas	341
Características dos componentes básicos de emulsões	342
Fórmulas Específicas	361
Estabilidade de emulsões	362
História das ceras autoemulsificantes	363
Comedogenicidade e Irritação	372
Valores de EHL de Tensoativos não Iônicos	376

8 ► PREPARAÇÕES PERFUMADAS:	
DESODORANTES-ANTITRANSPIRANTES.....	383
Glândulas sudoríparas.....	385
Glândulas écrinas	385
Glândulas apócrinas	386
Bactérias / axilas.....	386
Origem do odor sudoral (axilar)	387
Mecanismos de desodorização	388
Remoção ou redução do odor	388
Modificação do odor	389
A aromacologia	390
9 ► PELE E ANEXOS CUTÂNEOS	409
Introdução.....	409
Noções de embriologia	410
Estrutura	413
Macroestrutura (anatomia)	413
Microestrutura (histologia)	414
Anexos cutâneos	420
Bioquímica e fisiologia da pele	429
Sínteses e metabolismo	430
Fisiologia	441
Penetração cutânea	451
10 ► FORMULÁRIO.....	455
Xampu para cabelos normais	456
Xampu para cabelos oleosos.....	457
Xampu para cabelos quimicamente tratados.....	458
Xampu transparente 2:1	459
Xampu perolado por processo à quente.....	460
Xampu - sabonete líquido.....	461
Condicionador para cabelos normais	462
Condicionador para cabelos cacheados.....	463
Condicionador para cabelos	464
Quimicamente tratados.....	464
Máscara capilar para cabelos cacheados.....	465
Máscara capilar para cabelos	466
Secos e quimicamente tratados.....	466
Finalizador anti frizz	467
Gel fixador capilar - baixa fixação.....	468
Gel fixador capilar - alta fixação.....	468
Gel fixador capilar – brilho úmido	469
Sabonete líquido.....	470

Sabonete líquido cremoso	471
Shower gel	472
Sabonete líquido íntimo	473
Óleo para banho – dispersível para o corpo.....	474
Leite hidratante corporal com filtro solar.....	475
Loção hidratante corporal I	476
Loção hidratante corporal II	477
Loção para massagem corporal	478
Creme hidratante esfoliante corporal.....	479
Creme hidratante facial I.....	480
Creme hidratante facial II.....	481
Creme hidratante facial pele seca	482
Creme hidratante para mãos	483
Fotoprotetor coporal.....	484
Protetor solar facial – fps 15	485
Creme desodorante antitranspirante	486
Creme desodorante - antitranspirante	487
Desodorante – antitranspirante rool-on	488
Stick antitranspirante	489
Loção após barbear.....	489
Loção cremosa refrescante após barbear	490
Desodorante líquido para os pés.....	491
Deo-colônia.....	491
Protetor labial com filtro solar	492
Massa base para batom	492



Definição, Legislação e Mercado

Marcos Antonio Corrêa

Introdução

Dizem que foi Pitágoras o primeiro a usar o termo *kosmos* para se referir ao mundo como um todo organizado e harmonioso. Embora popularmente o termo esteja mais associado ao espaço, ainda é usado como um sinônimo de mundo - cosmopolita é o cidadão do mundo. O grego tinha também um verbo derivado; a palavra grega *kosmein*, cujo significado está relacionado com “organizar, arrumar, enfeitar ou adornar”. As palavras gregas *Kosmos* e *Kosmein* deram origem à palavra Cosmético.

De acordo com o exposto, a palavra Cosmético apresenta uma estreita relação, desde sua origem, com as preparações destinadas a enfeitar ou adornar. Refere-se também, de acordo com a origem da palavra, à possibilidade de homenagear e glorificar. Neste contexto, não é de se desprezar a possibilidade das preparações cosméticas exercerem efeitos que vão muito além do visível ou talvez mensurável. O uso frequente deste tipo de preparação permite ao usuário um contato mais íntimo consigo mesmo. Possibilita a observação do próprio corpo, de se tocar e se sentir, e desta forma pode oferecer efeitos outros, normalmente considerados intangíveis.

Tal afirmação apesar de ser desconsiderada por alguns, permite uma reflexão. Ao aplicar sobre a pele uma preparação cosmética, tem-se, então, a permissão do toque, tem-se a permissão de sentir-se sem qualquer constrangimento e isto é extremamente positivo para o homem. Será que, ao comprar um pote de creme, a mulher compra apenas uma mistura de ingredientes? Por certo não; embutido naquele pote, por detrás daquele rótulo e produto, existe a compra de sonhos, carinho, sedução e tantas outras expectativas que fica bastante difícil descrever. Independentemente dos apelos mercadológicos, independentemente dos cosmecêuticos, tais expectativas jamais serão perdidas quando da compra e utilização de uma preparação cosmética.

Definição

Um variado número de definições pode ser encontrado com o objetivo de caracterizar o que seria um cosmético, algumas delas, inclusive, bastante deficientes nas suas propostas. Definições do tipo – *“Cosméticos são preparações destinadas a conservar a beleza da pele e cabelos”* - carecem de objetividade e demonstram um grau de simplicidade que não caracteriza a complexidade do que é e do que pode representar a utilização de um cosmético. Ao fazer uma análise de tal definição, depara-se com uma desconfortável situação que de longe não representa a realidade de um cosmético. Segundo a definição sugerida, cosméticos seriam preparações destinadas a “conservar”; isto está presupondo um fato, conserva-se alguma coisa, e neste caso a definição diz que conserva a beleza. Porém, como pode ser definida a beleza? Pode-se defini-la como sendo a perfeição das formas, iluminados pela excelência do espírito, em equilíbrio com o ambiente? Quer dizer que a beleza não é apenas física? Desta forma, é difícil definir beleza, e como tal dizer que cosmético conserva a beleza não parece ser adequado ao que pode representar a utilização de uma preparação cosmética. Além disso, caso o usuário não seja considerado belo, o que este tipo de preparação irá conservar?

Legislação

Desde seu início, as legislações criadas para dar suporte legal à fabricação e comércio de cosméticos estaleceram que só se enquadrariam neste segmento de mercado aquelas preparações que não fossem capazes de modificar ou alterar a atividade e funções normais da pele. Evidencia-se, desta forma, a estreita relação entre a origem da palavra cosméticos – preparações para enfeite ou adorno - com aquilo que a legislação estabeleceu. Tal situação, e apesar das diversas atualizações de legislações mundo afora, ainda permanece nos dias atuais.

No Brasil é o Ministério da Saúde que controla a fabricação e a importação de todos os produtos cosméticos e objetiva oferecer a qualidade e a segurança necessária ao consumo humano.

A medida Provisória nº 1971 de 31 de dezembro de 1998 e o subsequente Decreto Presidencial nº 3029 de 16 de abril de 1999 criaram a ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A ANVISA foi criada nos moldes da United States Food and Drug Administration – FDA (Administração de Alimentos e Drogas dos EUA) e substituiu a antiga SVS – Secretaria de Vigilância Sanitária, instituída pela Lei nº. 6360 de 1976. Em sua atividade a ANVISA possui poderes similares aos da FDA dos EUA para aplicação da legislação.

No Brasil, a resolução nº 79 de 28 de agosto de 2000 regulamenta e determina as normas de registro, etiquetas e embalagem, assim como a lista de categorias de produtos, as listas de substâncias proibidas e restritas, agentes corantes, conservantes aprovados e filtros de UV aprovados, juntamente com formulários para registro de produtos.

Como um membro do MERCOSUL, o Brasil adotou uma regulamentação para cosméticos harmonizada para a região e que muito se aproxima dos padrões internacionais. No seu escopo definiu os cosméticos como sendo:

Cosméticos, Produtos de Higiene e Perfumes são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir odores corporais e/ou protegê-los ou mantê-los em bom estado.

A classificação do que seria um cosmético está baseada nos artigos 3º e 26º da Lei 6.360/76 e artigos 3º, 49º e 50º, do Decreto 79094/77.

As preparações Cosméticas foram enquadradas em quatro categorias de produtos - Preparações para Higiene, Perfumes, Cosméticos e Preparações para uso infantil. Ver tabela na página 27. Estas receberam uma segunda classificação baseada no grau de risco que oferecem.

Grau 1 - Produtos com risco mínimo

Sabões, xampus, cremes de barbear, loções após-barba, escovas dentais, fios dentais, pós, cremes de beleza, loções de beleza, óleos, make-up, batom, lápis para os lábios e delineadores, produtos para os olhos e perfumes.

Grau 2 - Produtos com risco potencial

Xampus anticaspa, cremes dentais anticárie e antiplaca, desodorantes íntimos femininos, desodorantes de axilas, esfoliantes químicos para a pele, protetores para os lábios com proteção solar, certos produtos para a área dos olhos, filtros UV, loções bronzeadoras, tinturas para cabelos, descolorantes, clareadores, produtos para ondulação permanente, produtos para crescimento de cabelos, depiladores, removedores de cutícula, removedores químicos de manchas de nicotina, endurecedores de unhas e repelentes de insetos. Todos os produtos para uso infantil fazem parte deste grupo.

Os critérios para essa classificação foram definidos em função da finalidade de uso do produto, áreas do corpo abrangidas, modo de usar e cuidados a serem observados, quando de sua utilização. Vale lembrar que a definição e a classificação estão em perfeita concordância com as perspectivas mundiais para cosméticos.

Registro/Licenciamento/Notificação

Estabelecimentos - Todos os estabelecimentos que fabricam ou armazenam produtos cosméticos devem ser registrados junto à ANVISA e devem receber uma Autorização de Funcionamento de Empresa.

Existem exigências especiais para fabricantes locais, importadores, empresas de transporte e empresas distribuidoras. Devem ser declaradas todas as filiais, depósitos e distribuidoras.

Além do acima, todos os estabelecimentos devem indicar um responsável técnico e um representante legal. Os documentos a serem submetidos estão listados na Portaria 71/96, Anexo I. Sempre que houver uma mudança no nome registrado, na localização das instalações de fabricação ou de armazenamento, uma mudança de diretor técnico ou do representante legal ou na incorporação da companhia, exige-se uma Alteração da Licença de Operação.

Matérias-primas - De acordo com a Resolução 79/00, exige-se que os dados técnicos, juntamente com os dados de segurança e eficácia, acompanhem o registro do produto, para qualquer matéria-prima não registrada nas Farmacopeias, nos Compêndios Técnicos Nacionais e Internacional e nas Leis e Regulamentos brasileiros. Todos os requerimentos em idioma estrangeiro devem ser completamente traduzidos para o Português.

Produtos - Exige-se o registro do produto para produtos cosméticos do Nível

2 e apenas uma notificação para produtos cosméticos sejam do Nível 1. No caso de empresas estrangeiras, o registro ou a notificação devem ser requeridos pelo escritório local da empresa ou por seu agente. Apesar de ser exigida a mesma documentação para produtos dos Níveis 1 e 2, a notificação dos produtos do Nível 1 é muito mais rápida do que o registro dos produtos do Nível 2. O processo de registro dos produtos do Nível 2 deve completar-se dentro de 90 dias a contar da requisição do registro. O processo de notificação, exigido para produtos do Nível 1, pode demorar até 30 dias.

Autorização de Funcionamento

Para o funcionamento das empresas que pretendem exercer atividades de extrair, produzir, fabricar, transformar, sintetizar, embalar, reembalar, importar, exportar, armazenar, expedir, distribuir, constantes da Lei nº 6.360/76, Decreto nº 79.094/77 e Lei nº 9.782/99, Decreto nº 3.029/99, correlacionadas a Produtos de Higiene, Cosméticos e Perfumes, é necessária a Autorização da Anvisa, órgão vinculado ao Ministério da Saúde.

De acordo com a Resolução - RDC nº 166, de 1º de julho de 2004, a partir de 12 de julho de 2004 a forma de recolhimento da Taxa de Fiscalização de Vigilância Sanitária é a Guia de Recolhimento da União (GRU), salvo nos casos previstos no artigo 6º desta Resolução.

A GRU foi instituída com o objetivo de padronizar a arrecadação dos órgãos da administração pública federal: órgãos, fundos, autarquias, fundações e demais entidades integrantes dos orçamentos fiscais e da seguridade social. Seu embasamento legal encontra-se na Lei nº 10.707, de 30 de julho de 2003 (site da Presidência da República), na Portaria MF nº 559, de 31 de outubro de 2003 (meta nº 4), no Decreto nº 4.950, de 9 de janeiro de 2004 (site da Presidência da República) e ainda na Instrução Normativa STN nº 03, de 12 de fevereiro de 2004.

Para que a GRU seja gerada é necessário o cadastramento da empresa por meio do Sistema de Atendimento e Arrecadação Eletrônicos. A orientação para cadastramento e posterior emissão da GRU encontra-se no Material de Apoio do Sistema e na seção de Perguntas Frequentes de Arrecadação. Após o cadastramento da empresa, poderá ser acessado o Peticionamento Eletrônico para a emissão da GRU, havendo a opção de impressão da GRU (ficha de compensação) para pagamento em rede bancária ou o débito em conta.

Registro de Produto

As normas para o registro de Preparações para Higiene Pessoal, Cosméticos

e Perfumes ou de alterações de registro estão definidas na Resolução nº 79, de 28 de agosto de 2000.

A Resolução RE nº 485, de 25 de março de 2004, determina que todas as empresas que queiram protocolar na Anvisa petição de registro e notificação referente a Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes o façam, obrigatoriamente, por meio do Sistema de Atendimento de Arrecadação eletrônico. Esta resolução foi publicada considerando a necessidade de atualizar as normas e procedimentos constantes da Portaria 71, de 29 de maio de 1996, e com base na Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976 e seu Decreto nº 79.094, de 5 de janeiro de 1977. Também foi considerada a importância de compatibilizar os regulamentos nacionais e instrumentos harmonizados no âmbito do Mercosul.

Notificação de Produto

O sistema de Notificação de Produtos de Higiene, Cosméticos e Perfumes foi estabelecido por meio da Resolução 335/99, de 22 de junho de 1999. A Resolução RE nº 485, de 25 de março de 2004, determina que todas as empresas que queiram protocolar na Anvisa petição de registro e notificação referente a Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes o façam, obrigatoriamente, por meio do sistema de atendimento e arrecadação on line. Os produtos passíveis de notificação foram classificados na Resolução nº 79, de 28 de agosto de 2000 e suas atualizações, e também se encontram no Anexo II da referida Resolução

Restrições a Ingredientes

A Resolução 79/00 fornece listas de ingredientes proibidos ou restrições, conservantes aprovados, filtros UV e agentes corantes, e adota as Resoluções 110/94, 24/95, 4/99, 5/99, 6/99, 7/99, 8/99 e 36/99 do MERCOSUL e, de modo geral, segue a Diretiva de Cosméticos da União Européia.

Normalização

Foi instalado o Comitê Brasileiro - CB 57 de Cosméticos da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT. A Secretaria Técnica tem sede e coordenação pela Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumaria - ABIHPEC.

Todo o trabalho dos Comitês Brasileiros e Organismos de Normalização Setorial é orientado para atender ao desenvolvimento da tecnologia e participação efetiva na normalização internacional e regional.

A ABNT possui atualmente 53 Comitês, 3 Organismos de Normalização Setorial. Fundada em 1.940, a ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas é o órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro. É uma entidade privada, sem fins lucrativos, reconhecida como Fórum Nacional de Normalização através da Resolução nº 7 do CONMETRO, de 24.08.1992. É membro fundador da ISO (International Organization for Standardization), da COPANT (Comissão Panamericana de Normas Técnicas) e da AMN (Associação Mercosul de Normalização).

A ABNT tem ainda como Missão harmonizar os interesses da sociedade brasileira, provendo-a de referenciais, através da normalização e atividades afins. Ainda tem como objetivos fomentar e gerir o processo de Normalização Nacional, promover a participação efetiva e representar o país nos fóruns regionais e internacionais de Normalização; atuar na área de avaliação de conformidade com reconhecimento nacional e internacional; buscar e difundir informação nas suas áreas de atuação; promover e atuar na formação de profissionais nas suas áreas de atuação e ser reconhecida pela qualidade dos serviços que presta (à sociedade).

A Normalização é uma atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto.

Os objetivos da Normalização são: economia; proporcionar a redução da crescente variedade de produtos e procedimentos; comunicação; proporcionar meios mais eficientes na troca de informação entre o fabricante e o cliente, melhorando a confiabilidade das relações comerciais e de serviços; segurança; proteger a vida humana e a saúde; proteção do consumidor; prover a sociedade de meios eficazes para aferir a qualidade dos produtos; eliminação de barreiras técnicas e comerciais; evitar a existência de regulamentos conflitantes sobre produtos e serviços em diferentes países, facilitando assim o intercâmbio comercial.

Na prática, a Normalização está presente na fabricação dos produtos, na transferência de tecnologia, na melhoria da qualidade de vida através de normas relativas à saúde, à segurança e à preservação do meio ambiente.

O contato com o CB 57 é feito através da ABIHPEC.

ABIHPEC - Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumaria.

Av. Paulista 1313 - 10º andar Cep: 01311-923 - São Paulo SP
E-mail: abnt@abihpec.org.br / sites www. Abihpec.org.br / www.abnt.org.br

Metrologia

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro - é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro). Com o objetivo de integrar uma estrutura sistêmica articulada, o Sinmetro, o Conmetro e o Inmetro foram criados pela Lei 5.966, de 11 de dezembro de 1973, cabendo a este último substituir o então Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM) e ampliar significativamente o seu raio de atuação a serviço da sociedade brasileira.

A Cosmética e os bioativos

A natureza expressa sua perfeição através dos três reinos materiais: o mineral, o vegetal e o animal.

Em todos, há manifestações dos ciclos vitais que envolvem concepção, crescimento, maturidade, envelhecimento e colapso. A diferença entre os três reinos está relacionada ao grau de complexidade e vitalidade de suas estruturas, existindo entre eles estreita interdependência.

Atualmente, o homem entendeu que deve atuar em harmonia com os processos vitais e buscar nos três reinos naturais os recursos necessários para manutenção e aprimoramento da estética do seu corpo.

A cosmética e os bioativos têm como proposta atuar nas estruturas externas do corpo humano (pele e cabelos), de forma idêntica aos processos vitais, auxiliando o metabolismo para que se possa prolongar a juventude e retardar o envelhecimento.

A pele e os cabelos são formados principalmente por proteínas (colágeno, elastina, queratina), mucopolissacarídeos (sulfato de condroitina, ácido hialurônico), lipídeos, sais minerais, enzimas, vitaminas e água.

A aplicação tópica de itens que tenham identidade com a pele e cabelos baseia-se principalmente nos seguintes mecanismos de ação: fornecimento de precursores biológicos; catálise de reações vitais; sequestro de radicais livres; manutenção do teor de água; formação de filmes seletivos e protetores; restauração de estruturas danificadas; lubrificação adequada aos tecidos; condicionamento e brilho (cabelos).

O conhecimento das leis naturais e a correta utilização dos diversos materiais

disponíveis, incluindo os bioativos, fazem da cosmética moderna uma opção no atendimento das necessidades do homem. Ressalte-se, porém, que ao ter parte de suas necessidades atendidas através de uma preparação cosmética o homem criou anseios, desejos e expectativas ainda maiores e, até então, buscadas apenas com as preparações ditas terapêuticas. Ao vender expectativas, os cosméticos estão sendo transformados em verdadeiros agentes de tratamento, com propostas e sugestões de que podem modificar a estrutura e a atividade da pele. A situação ganha complexidade ao serem considerados os aspectos legislativos do segmento cosmético. A legislação considera cosméticos como sendo preparações que não modificam a estrutura e atividade normal da pele. Assim sendo, criou-se um quadro conflitante e polêmico. Afinal, o que é o cosmético atual? Seriam eles cosmeceúticos?

O termo cosmeceútico foi criado há aproximadamente 20 anos pelo dermatologista americano Albert Kligman, que sugeriu este nome para denominar os cosméticos atuais.

As preparações cosméticas destinadas aos cuidados da pele são as que mais possuem exemplos polêmicos, uma vez que a combinação do desejo de consumo e a tecnologia atual estão promovendo desenvolvimento de novos sistemas de veiculação e bioativos altamente avançados. Desta forma, uma preparação cosmética para o cuidado da pele, por mais simples que seja, pode exercer influência sobre o processo fisiológico normal da pele. O próximo passo para a consolidação destes resultados positivos deve envolver a evolução de adequadas metodologias analíticas, capazes de transformar a subjetividade das respostas atuais em valores concretos e reconhecidamente científicos. A polêmica a respeito da efetividade dos ativos também se estende a produtos para os cuidados com os cabelos, de higiene oral e outros.

Um exemplo de substância que num primeiro momento foi considerada cosmética, porém, em função de sua efetividade e possíveis efeitos colaterais, ganhou o *status* de preparação farmacêutica é o ácido retinoico. Este ácido é muito empregado no tratamento tópico das alterações da pele causadas principalmente pelos raios ultra-violeta, e envolve uma possível redução de pequenas rugas e hiperqueratoses. Além disso é considerado um importante estimulante na produção de colágeno e, apesar dessa grande efetividade farmacológica, não tinha sido classificado como substância médica. Entretanto, o ácido retinoico pode causar sérios efeitos colaterais, como a teratogênese. Existem várias substâncias já há tempos empregadas em cosméticos que revelam ter alta bioatividade, podendo, portanto, serem classificadas como substâncias farmacêuticas. Atualmente, a portaria 344 regulamenta o emprego do ácido retinoico e demais retinoides, confirmando a necessidade de maiores cuidados com algumas substâncias empregadas como cosméticos.

A classificação das substâncias em cosméticas ou farmacêuticas é na maioria das vezes difícil de ser realizada, pois existem coincidências entre estas duas definições nas questões que envolvem o tratamento ou a prevenção de doenças. São exemplos as preparações cosméticas antiacne, as quais são predominantemente usadas para limpeza da pele e classificadas como cosmético, quando, na realidade, apresentam efetividade frente ao processo acneico e, portanto, deveriam ser classificadas como preparação farmacêutica, sujeitas a registro, orientadas e utilizadas com o rigor necessário e exigido para este tipo de preparação.

Outra questão a ser colocada refere-se à definição de substância com efeito farmacêutico. Tal definição considera farmacêutica a preparação capaz de produzir efeito fisiológico mesmo quando não há doença a ser tratada ou prevenida. Por outro lado, efeitos fisiológicos são legalmente permitidos nas preparações cosméticas, contanto que seu principal objetivo seja cosmético.

Uma das razões fundamentais da polêmica de a cosmecêutica estar se intensificando baseia-se no fato de que nos cosméticos atuais a exigência do consumo vai de encontro ao emprego de ingredientes bioativos que tenham alto grau de efetividade. Entretanto, a indústria cosmética não pode correr o risco de que este tipo de produto seja classificado como preparação farmacêutica, uma vez que em tal situação a preparação terá que passar por processo de registro custoso e experimentos que garantam a segurança da mesma. Normalmente as preparações cosméticas são regidas por uma legislação mais amena (veja a definição e outras informações sobre nossa legislação no ANEXO A, presente no final do livro) e, desta forma, o trajeto desenvolvimento – produção – consumidor torna-se mais curto e menos dispendioso, o que permite ao setor introduzir no mercado inúmeras novidades em altíssima velocidade.

Hoje, a categoria dos cosmecêuticos não inclui qualquer substância que demonstre clara atividade de fármaco. Uma definição atual, ao invés disso, “abrange as preparações que produzirão efeitos cosméticos com um significativo grau de ação fisiológica”.

Indústria de Cosméticos

Uma das grandes dificuldades encontrada no setor cosmético é estabelecer uma delimitação para sua atividade. Infelizmente, ainda hoje, não existe uma definição unânime entre os diversos organismos que atuam junto ao setor, sejam órgãos governamentais de regulação, como o FDA – Food and Drug Administration, dos Estados Unidos da América, ou a brasileira Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, sejam instituições de representação patronal, como a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

(ABIHPEC), ou mesmo entidades técnicas como a Associação Brasileira de Cosmetologia (ABC).

Divergências à parte, a ANVISA publicou em 28 de agosto de 2000 a resolução nº 79, cujo principal objetivo foi atualizar as normas e procedimentos referentes ao registro de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Nesse sentido, e em conformidade e convergência com as definições adotadas em todo o mundo, adotou-se a seguinte definição para o setor: “cosméticos, produtos de higiene e perfumes são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo e principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e/ou corrigir odores corporais e/ou protegê-los ou mantê-los em bom estado.

O mercado de cosméticos

A produção mundial de cosméticos chega até o consumidor por três sistemas de venda. A venda tradicional no atacado e no varejo, a venda direta, também conhecida como sistema “porta a porta”, e a venda pelo sistema de franquia.

Em 1998, a indústria cosmética movimentou US\$167 bilhões, um crescimento de 14% em relação aos valores estimados em 1990, que chegaram a US\$147 bilhões. Em 2006, esse valor saltou para US\$269,8 bilhões.

Em 2004, o Brasil era o 6º maior mercado de produtos de higiene, perfumes e cosméticos, perdendo para o Reino Unido, Alemanha, França, Japão e Estados Unidos.

Dados da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC) mostram que no Brasil o setor de produtos para higiene pessoal, perfumaria, cosméticos e preparações para uso infantil fechou o ano de 2002 com um faturamento estimado em R\$9 bilhões. Em 2006, esse valor saltou para R\$17,5 bilhões. Os dados demonstram a incrível força do setor que nos últimos 11 anos cresceu uma média de 10,9% ao ano, contra uma média de crescimento da Indústria em Geral e do Produto Interno Bruto de apenas 2,6% para o mesmo período. Com tal crescimento, o Brasil saltou de 6º mercado mundial de Cosméticos em 2003, para ser o 3º mercado em 2006. O Brasil é o 2º maior mercado mundial em produtos para uso infantil, desodorantes e perfumaria; é o 4º mercado em cosméticos coloridos; 5º em proteção solar e o 8º em produtos para a pele, no qual se espera um significativo crescimento para os próximos anos.

Tal crescimento revela-se acelerado pela mudança de comportamento, prin-

principalmente da mulher, que passou a considerar as preparações ditas cosméticas como artigos de primeira necessidade e não mais artigos de luxo. Fatores como maior expectativa de vida, maior participação da mulher no mercado de trabalho e preços mais acessíveis em razão da maior concorrência e pelo aumento de escala de produção, entre outros, têm proporcionado este significativo crescimento no mercado nacional de cosméticos. Os dados da ABIHPEC mostraram que somente o setor de cosméticos registrou, entre 1996 e 2001, expansão superior a 80%.

Uma das categorias que pode e deve emergir significativamente no Brasil são as preparações para a pele, principalmente e mais especificamente as preparações antienvhecimento e os fotoprotetores. Tal situação já teve início no mercado norte-americano. Em 2003, o total do mercado norte-americano de produtos cosméticos foi avaliado em US\$45 bilhões, sendo US\$15 bilhões somente em preparações para a pele. Dentro desta categoria, preparações antienvhecimento e os fotoprotetores estão no topo da demanda e direcionam a indústria no geral. De acordo com a NPD Group, as vendas de lojas de departamentos das preparações ditas cosmecêuticas cresceram 77% em 2003. Estima-se que a demanda norte-americana por preparações deste tipo irá ultrapassar os US\$ 5 bilhões em 2007.

Dados da ABIHPEC afirmam que 1.494 empresas atuam no Brasil fabricando produtos para higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, situando-se 84% delas nas regiões Sul e Sudeste.

Nomenclatura das matérias-primas cosméticas

Considerando a grande diversidade de sinônimos relativos a uma mesma matéria-prima e com o objetivo de minimizar os erros cometidos na interpretação das leituras da composição de uma dada fórmula, bem como facilitar a identificação, por parte do consumidor, de quais os componentes da referida fórmula, independentemente do local em que o consumidor esteja, a ANVISA, em consonância com diversos outros países, adotou a nomenclatura INCI – International Nomenclature of Cosmetic Ingredient para a rotulagem das preparações comercializadas no Brasil.

A resolução - RDC 211, que estabelece este critério, foi publicada no Diário Oficial da União, no dia 14 de julho de 2005.

O INCI é um sistema internacional de codificação da nomenclatura de ingredientes cosméticos, reconhecido e adotado mundialmente. Ele permite designar de forma única e simplificada a composição constante obrigatoriamente nos rótulos das preparações cosméticas.

O INCI originou-se a partir do CTFA – The Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association, principal associação comercial e política da indústria cosmética dos Estados Unidos, compilou uma extensa lista de matérias-primas cosméticas e lhes atribuiu denominações específicas a serem empregadas pela indústria. Publicado em 1973, o Dicionário CTFA foi a seguir adotado pelo FDA – Food and Drug Administration como a nomenclatura oficial de matérias-primas-cosméticas norte-americana. Somente em 1994, tal nomenclatura recebeu a denominação de INCI.

O INCI já é adotado há muitos anos em países da Comunidade Europeia e da América-Latina, além dos Estados Unidos, Austrália e Japão, entre outros. Com a nomenclatura química padrão, as empresas que exportam seus produtos não precisarão adequar as embalagens ao idioma de cada país. A adoção de uma nomenclatura padronizada traz benefícios a diversos setores da sociedade, atingindo desde a comunidade científica até o consumidor final. As autoridades sanitárias terão maior facilidade e agilidade na identificação e no controle dos produtos, já que só precisarão conhecer um único nome para cada ingrediente. O uso de uma monografia familiar e reconhecida também simplifica o trabalho de médicos e farmacêuticos que necessitem aconselhar seus pacientes.

Mesmo o consumidor, uma vez adaptado à nova nomenclatura, conseguirá interpretar claramente as formulações dos rótulos de produtos nacionais e importados, evitando confusões e equívocos. A codificação padronizada permitirá a identificação dos ingredientes por uma única designação em qualquer lugar em que o produto for adquirido.

Categoria: Produtos de Higiene	
Grupo	Grau
Sabonetes (Líquido, Gel, Cremoso ou Sólido)	
* Sabonete facial e/ou corporal	01
* Sabonete abrasivo/esfoliante	01
* Sabonete antisséptico	02
* Sabonete desodorante	01
* Outros	a definir
Produtos para Higiene dos Cabelos e Couro Cabeludo (Líquido, gel, creme, pós ou sólido)	
* Xampu	01
* Xampu condicionador	01

* Xampu para lavagem a seco	01
* Xampu anticaspa	02
* Creme rinse	01
* Enxaguatório capilar	01
* Condicionador	01
* Condicionador anticaspa	02
* Enxaguatório capilar anticaspa	02
* Outros produtos para higiene dos cabelos e couro cabeludo	a definir
Produtos para Higiene Dental e Bucal (líquido, gel, cremoso, sólido ou aerossol)	
* Dentífrico	01
* Dentífrico antiplaca	02
* Dentífrico anticárie	02
* Dentífrico antitártaro	02
* Dentífrico clareador (mecânico)	01
* Dentífrico clareador (químico)	02
* Dentífrico para fumantes	01
* Enxaguatório antisséptico	01
* Enxaguatório aromatizante	01
* Aromatizante Bucal	01
* Outros produtos para a higiene dental e bucal	a definir
Produtos Desodorantes e/ou Antitranspirantes, Perfumados ou não (líquido, gel, cremoso, sólido ou aerossol)	
* Desodorante axilar	01
* Desodorante corporal	01
* Desodorante perfumado	01
* Desodorante colônia	01
* Desodorante íntimo	02
* Desodorante pédico	01
* Desodorante antitranspirante/antiperspirante axilar	02
* Desodorante antitranspirante/antiperspirante pédico	02
* Antitranspirante/Antiperspirante axilar	02

* Antitranspirante/Antiperspirante pédico	02
* Outros	a definir
Produtos p/ Barbear, com ou sem Espuma (líquido, gel, cremoso, sólido, ou aerossol)	
* Loção pré-barbear	01
* Creme para barbear	01
* Barra/bastão pré-barbear	01
* Gel para barbear	01
* Espuma para Barbear	01
* Loção para barbear	01
* Barra/bastão para barbear	01
* Outros	a definir
Produtos Após Barbear Alcoólicos ou não (líquidos, gel, creme)	
* Creme após barbear	01
* Loção após barbear	01
* Gel após barbear	01
* Outros	a definir
Categoria: Cosméticos	
Grupo	Grau
Produtos para Lábios	
* Batom	01
* Brilho labial	01
* Lápis labial	01
* Protetor labial sem fotoprotetor	01
* Outros	a definir
Produtos para Área dos Olhos (exceto globo ocular)	
* Sombra para as pálpebras	01
* Máscara para cílios	01
* Lápis	01
* Kajal	01
* Delineador	01
* Creme para área dos olhos	02

* Gel para área dos olhos	02
* Loção para área dos olhos	02
* Outros	a definir
Produtos Antissolares	
* Protetor labial com fotoprotetor	02
* Protetor solar	02
* Bloqueador solar	02
* Outros	a definir
Produtos para Bronzear	
* Bronzeador	01
* Ativador de Bronzeado	01
* Bronzeador simulatório	02
* Modelador	02
* Outros	a definir
Produtos para Tingimento dos Cabelos	
* Tintura temporária	02
* Tintura progressiva	02
* Tintura permanente	02
* Xampu colorante	02
* Enxaguatório colorante	02
* Outros	a definir
Produtos para Clarear os Cabelos	
* Descolorante	02
* Clareador dos cabelos	02
* Água oxigenada 10 a 40 vol. (incluídas as cremosas, exceto os produtos oficiais)	02
* Outros	a definir
Produtos para Clarear os Pelos do Corpo	02
Produtos para Ondular os Cabelos	
* Permanente	02
* Outros	a definir

Produtos para Alisar os Cabelos	
* Alisante	02
* Alisante com tingimento	02
* Outros	a definir
Neutralizantes Capilares	
* Neutralizante para permanente	01
* Neutralizante para alisante	01
* Outros	a definir
Produtos para Modelar e Assentar os Cabelos	
* Condicionador	01
* Fixador	01
* Laquê	01
* Brilhantina	01
* Óleo	01
* Mousse	01
* Outros	a definir
Produtos para Higiene Bucal	
* Fio e fita dental	01
* Outros	a definir
Produtos Correlatos de Higiene	
* Lenços umedecidos	01
* Demaquilantes	01
* Demaquilante para área dos olhos	02
* Outros	a definir
Pós Corporais (perfumados ou não)	
* Talco	01
* Talco antisséptico	02
* Polvilho	01
* Polvilho desodorante	01
* Talco desodorante	01
* Polvilho antisséptico	02
* Outros	a definir

Máscaras Faciais (líquido, creme, gel e sólido)	
* Máscara coloidal	01
* Máscara argilosa	01
* Máscara plástica	01
* Máscara esfoliante "peeling" (mecânico)	01
* Máscara esfoliante "peeling" (químico)	02
* Outros	a definir
Crems de Beleza (perfumados ou não, incluindo os géis)	
* Creme para pernas	01
* Creme para o rosto	01
* Creme para o rosto com fotoprotetor	02
* Creme para rugas	02
* Creme para pele acneica	02
* Creme clareador de pele	02
* Creme para as mãos	01
* Creme para as mãos com fotoprotetor	02
* Creme para o corpo	01
* Creme para o corpo com fotoprotetor	02
* Creme para celulites/estrias	02
* Creme para os pés	01
* Creme para limpeza facial	01
* Creme esfoliante "peeling" (mecânico)	01
* Creme esfoliante "peeling" (químico)	02
* Máscara corporal	01
* Outros	a definir
Loções de Beleza (alcoólicas ou não, emulsionadas ou não, incluindo os "leites")	
* Loção para o corpo	01
* Loção para o corpo com fotoprotetor	02
* Loção para celulite/estrias	02
* Loção para rugas	02
* Loção para pele acneica	02

* Loção clareadora de pele	02
* Loção para o rosto	01
* Loção para o rosto com fotoprotetor	02
* Loção para os pés	01
* Loção para as mãos	01
* Loção para as mãos com fotoprotetor	02
* Loção de limpeza facial	01
* Loção tônica fácil	01
* Outros	a definir
Depilatório (cera, creme, líquido)	
* Depilatório – mecânico Epilatório	01
* Depilatório - químico	02
* Outros	a definir
Produtos para Maquilagem Facial	
* Base líquida	01
* Base cremosa	01
* Blush cremoso	01
* Blush pó (compacto ou não)	01
* Rouge (compacto ou não)	01
* Corretivo facial	01
* Pó Solto	01
* Pó compacto	01
* Outros	a definir
Produtos para Cuidados dos Cabelos e do Couro Cabeludo	
* Tônico Capilar	02
* Loção capilar	02
* Máscara capilar	01
* Outros	a definir
Óleos	
* Óleo amaciante para o corpo	01
* Óleo para massagem	01
* Óleo perfumado para o corpo	01

* Outros	a definir
Produtos para Unhas e Cutículas	
* Esmalte / Verniz	01
* Brilho para unhas	01
* Removedor de esmalte	01
* Removedor de cutículas	02
* Removedor de manchas de nicotina - mecânico	01
* Removedor de manchas de nicotina (químico)	02
* Produto para evitar roer unhas	02
* Clareador para unhas	01
* Polidor de unhas	01
* Secante de esmalte	01
* Clareador para unhas (químico)	02
* Outros	a definir
Repelentes	
* Repelentes de insetos (tópico)	02
* Outros	a definir
Categoria: Produtos de Uso Infantil	
Grupo	Grau
Óleos	02
Loções	
* Loção de limpeza / higienizante	02
* Loção protetora	02
* Creme protetor	02
Produtos para Higiene dos Cabelos	
* Xampu	02
* Xampu condicionador	02
* Enxaguatórios capilares	02
* Condicionador	02
Produtos para Higiene Bucal	
* Creme	02

* Gel	02
* Enxaguatório Bucal	02
Sabonetes (sólido, ou líquido)	02
Lenços Umedecidos para Higiene	
	02
Pós	
* Talco	02
* Amido	02
Protetores Solares (creme, loção, gel)	02
Colônias (hidroalcoólicas ou não)	
	02
Fio Dental	02

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Cosméticos. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/legis/index.htm>>. Acesso em: 10 agosto 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL PERFUMARIA E COSMÉTICO. Panorama do setor higiene pessoal, perfumaria e cosméticos. São Paulo, 2007-2008. Disponível em: <http://www.abihpec.gov.br/conteúdo/material/apresentaçãosector_2007_2008.pdf> acesso em: 14 agosto 2008.

Abihpec.gov.br/conteúdo/material/apresentaçãosector_2007_2008.pdf> acesso em: 14 agosto 2008.

BARATA, E.A.F. A cosmetologia: princípios básicos, São Paulo: Tecnopress, 1995.

Cosméticos e Perfumes nº 38 pg 71, 2005.

LEONARDI, G.L. Cosmetologia aplicada, São Paulo: Medfarma, 2004.

MAGALHÃES, J. Cosmetologia, Rio de Janeiro, 2000.

PEYREFITTE, G., MARTINI, M., CHIVOT, M. Estética cosmética: cosmetologia, biologia geral, biologia da pele, São Paulo: Andrei, 1998.

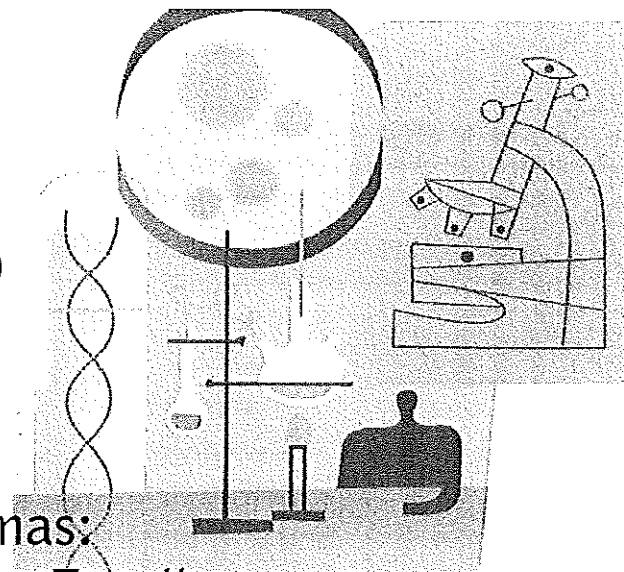
RIBEIRO, C. Cosmetologia aplicada a dermoestética. São Paulo: Pharmabooks, 2006.

SAGARIN, M.S., SAGARIN, E. ed. Cosmetics science and technology, v.3, New York: John Wiley & Sons, 1974, 37-161, 503 -538.

WINTER, W.R. O Cosmético sob seus aspectos simbólicos. Aerosol & Cosméticos, ano VII, nº 39, pg 18 e 20, 1985.

Capítulo 2

Matérias-primas: Classificação e Escolha



Marcos Antonio Corrêa

Introdução

O grande número de matérias-primas empregadas pela indústria cosmética e a necessidade de unificação de termos referentes às diversas denominações que um mesmo material pode receber impuseram em um dado momento – início dos anos 70 – a necessidade de se produzir uma compilação ordenada destes materiais. De modo a atender essa necessidade, o CTFA – *Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association* implementou uma nomenclatura própria para identificar esses diversos materiais ou ingredientes de aplicação cosmética que recebeu a denominação de INCI name - *International Nomenclature Cosmetic Ingredient name*. A lista composta atualmente por mais de 9000 itens que compõem o *International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook* tornou-se uma ferramenta de importante valor para o formulador, porém ainda assim este encontra muitas dificuldades em organizar o perfil dos diversos materiais que pretende utilizar, uma vez que os aspectos relativos às características físico-químicas e de aplicação destes diversos itens não podem ser contemplados quando da organização do dicionário que adotou a ordem alfabética como sistema organizacional. Em consideração ao exposto, e objetivando colaborar principalmente com o profissional formulador iniciante, fizemos a opção por uma classificação bastante simplista, porém muito objetiva e didática dos materiais empregados na rotina do setor de desenvolvimento de formulações cosméticas. Desta forma, as matérias-primas foram agrupadas em famílias que, independentemente dos aspectos físico-químicos, apresentam propriedades de aplicação comum. Vale ressaltar

que itens como a água e o álcool etílico representam materiais únicos e que, por cumprirem importante capacidade solvente, porém com características químicas bastante diferenciadas, foram separadas e definem suas respectivas famílias.

A grande maioria das matérias-primas empregadas na rotina cosmética podem ser incluídas nas seguintes famílias:

- Água
- Álcool etílico
- Umectantes
- Materiais graxos
- Espessantes hidrofilicos
- Tensoativos
- Conservantes
 - Antimicrobianos
 - Antioxidantes
 - Sequestrantes
- Corantes
- Composições aromáticas
- Outros

Em consideração aos materiais específicos que irão compor cada família, optou-se por utilizar sua denominação em português e também na linguagem INCI.

Diversas são as regras ou convenções impostas para descrever as matérias-primas através do INCI name, de tal forma que passaremos a descrever aquelas que consideramos importantes para o momento.

A nomenclatura INCI foi elaborada após pesquisas que consideraram vários compêndios como a United States Pharmacopeia (USP), the National Formulary (NF), the Food Chemicals Codex (FCC), the Merck Index (MI), the U.S. Code of Federal Regulations (CFR), the USP Dictionary of United States Adopted Name (USAN) and International Drug Names e the Color Index (CI).

Convencionou-se empregar para a elaboração deste sistema de linguagem os seguintes preceitos:

1. As denominações usualmente empregadas pela United States Pharmacopeia

(USP), National Formulary (NF), and Food Chemical Codex (FCC) são conservadas na maioria dos casos.

2. Dentro do possível empregaram-se nomes químicos bastante simples.

3. O prefixo “mono” não é adotado para descrever os materiais. O termo é utilizado somente quando for necessário para prevenir ambiguidade. A ausência de um apropriado prefixo implica um “mono”, por exemplo, o Glyceril Stearate (Esterato de Glicerila) representa o Glyceryl Monostearate (Monoesterato de Glicerila).

4. As substituições múltiplas são descritas com apropriado prefixo, tais como “di-”, “tri-”, ou “tetra-”, ex., Glyceryl Distearate (Distearato de Glicerila).

5. Materiais alcoxlados são denominados pela inclusão do nível de alcoxilação através do número médio de mol de óxido de etileno e/ou óxido de propileno. Os etoxilados, que são normalmente expressos pela Massa molecular aproximada, são convertidos ao número de mol empregando os valores referidos na tabela 1. Os produtos etoxilados, quando referidos pelo seu número médio de mol de óxido de etileno, devem estar descritos entre parênteses, por ex., Polyethylene Glycol (40) corresponde ao Polyethylene Glycol 2000.

Tabela 1 – Relação entre massa molecular e número médio em mol de óxido de etileno possível para os materiais etoxilados

Massa molecular aproximada	Número médio em mol
100	2
200	4
300	6
400	8
450	9
500	10
600	12
1000	20
1540	32
1800	36
2000	40
3000	60
4000	75
6000	150
8000	180

6. Os álcoois etoxilados devem receber sua denominação principal precedida do sufixo “eth” e o número médio de mol de óxido de etileno, por exemplo, o Ceteth-20, refere-se ao Álcool Cetílico etoxilado com 20mol de óxido de etileno.

7. O termo “Pareth” aplica-se aos álcoois parafínicos etoxilados contendo cadeias com números de carbono pares ou ímpares.

8. Os grupamentos alquila de cadeia linear são descritos por sua denominação comum.

9. Os grupamentos alquila de cadeia ramificada são normalmente descritos pelo prefixo “isso” seguido pelo nome comum comparável ao grupamento alquila equivalente à cadeia linear. Representa exceção a esta regra a denominação empregada aos álcoois de Guerbert. (Estes materiais são denominados em concordância com sua denominação química, ex., Octyldodecanol, Decyltetradecanol). Exceção a esta regra está o “2-Ethylhexyl”, que devido ao uso já bastante difundido esta representada pelo termo “octyl”, ex., Dioctyl Sodium Sulfosuccinate, Octyl Myristate. As cadeias lineares contendo 8 (oito) carbonos devem ser apropriadamente denominadas em concordância com denominação usual para o ácido caprílico (caprylic acid).

10. A tabela 2 serve como guia para esclarecer a nomenclatura para os derivados dos ácidos caproico, caprílico e cáprico (caproic, caprylic e capric acid).

Tabela 2 – Nomenclaturas para os derivados dos ácidos caproico, caprílico e cáprico.

Tamanho de cadeia	Denominação usual	Ácido	Éster	Acyl	Alkyl	Ampho
C6	Capro	Caproic	Caproate	Caprooyl	Caproyl	Caproo
C8	Capryl	Caprylic	Caprylate	Capryloyl	Caprylyl	Caprylo
C10	Capr	Capric	Caprate	Caproyl	Capryl	Capro

11. A tabela 3 descreve a nomenclatura aplicável aos ácidos e álcoois de cadeia linear e saturados, enquanto a tabela 4 descreve a nomenclatura aplicável aos ácidos e álcoois de cadeia linear, porém insaturados. Os ácidos e álcoois de cadeia ramificada deverão utilizar a denominação específica aos ácidos e álcoois de cadeia linear precedido pelo termo “iso”.

12. Os sais de amônio quaternário usualmente apresentam o sufixo “-ium” na raiz do cátion. O termo “monium” descreve o substituinte monomethyl ligado ao nitrogênio quaternizado; o termo “dimonium” descreve o substituinte dimethyl ligado ao nitrogênio quaternizado e o termo “trimonium” descreve o substituinte trimethyl ligado ao nitrogênio quaternizado.

Tabela 3 - Nomenclatura aplicável aos ácidos e álcoois saturados e de cadeia linear.

Número de carbonos	Ácidos	Álcoois
C6	Caproic	Hehyl
C7	Heptanoic	Heptyl
C8	Caprylic	Caprylyl
C9	Pelargonic	Nonyl
C10	Capric	Decyl
C11	Undecanoic	Undecyl
C12	Lauric	Lauryl
C13	Tridecanoic	Tridecyl
C14	Myristic	Myristyl
C15	Pentadecanoic	Pentadecyl
C16	Palmitic	Cetyl
C17	Margaric	Heptadecyl
C18	Stearic	Stearyl

13. O termo “Acrylates” é utilizado para descrever copolímeros lineares que não apresentam ligações cruzadas e que estruturalmente contêm combinações de ácido acrílico (acrylic acid), ácido metacrílico (methacrylic acid), e seus ésteres. Similarmente o termo “crotonate(s)” é empregado para descrever os copolímeros que contêm combinações do ácido crotonico (crotonic acid) e seus ésteres.

14. A denominação “Carbomer” é empregada para descrever homopolímeros do ácido acrílico (acrylic acid) de alta massa molecular e contendo ligações cruzadas.

15. O termo “crosspolymer” é empregado para descrever outros polímeros de ligação cruzada que não o Carbomer.

Uma das mais importantes ferramentas para o desenvolvimento de produtos é o conhecimento das características físico-químicas das diversas matérias-primas possíveis de serem utilizadas e, mais do que isto, é entender e prever como tais características podem interferir, seja positivamente ou negativamente, na proposta estabelecida para o produto, de forma a garantir não apenas sua estabilidade e performance, mas também a segurança do consumidor. Considerando o exposto, e observando que a grande maioria dos materiais empregados constituem-se em materiais orgânicos, concluímos ser de extrema importância incluirmos a este capítulo um pequeno resumo de itens de química orgânica aplicáveis em cosmetologia. Além disso, e devido ao fato de o Brasil, através da ANVISA – RDC 211 – 14/07/2005, ter positivamente adotado a nomenclatura INCI International Nomenclature of Cosmetic Ingredient, para a rotulagem das preparações a serem comercializadas, passaremos a descrever as matérias-primas incluindo, sempre que possível, também esta denominação.

MATÉRIAS-PRIMAS DE APLICAÇÃO COSMÉTICA

Antes, porém, de tecermos alguns comentários sobre algumas características importantes a cada família proposta, faz-se necessário recordarmos algumas funções orgânicas importantes. Tal necessidade justifica-se plenamente ao

Tabela 4. Nomenclatura aplicável aos ácidos e álcoois insaturados e de cadeia linear.

Número de Carbonos	Ácidos	Álcoois
C11	Undecylenic	Undecylenyl
C16	Palmitoleic	Palmitoleyl
C18	Oleic	Oleyl
C18	Linoleic	Linoleyl
C18	Linolenic	Linolenyl
C20	Arachidonic	Arachidonyl
C22	Erucic	Erucyl

adequadas compatibilidades e eliminando possíveis incompatibilidades, condições estas que facilitarão os procedimentos técnicos envolvidos nos processos produtivos e relativos ao produto a ser desenvolvido.

considerar-se a importância que o conhecimento de química, principalmente da química orgânica, tem em relação ao melhor entendimento da classificação proposta e, mais do que isso, para podermos compreender as diversas características apresentadas por determinada matéria-prima, bem como suas possíveis interações, prevendo



PRINCIPAIS FUNÇÕES ORGÂNICAS

Hidrocarbonetos

Os hidrocarbonetos são compostos constituídos somente de carbono e hidrogênio e que obedecem à fórmula geral $C_x H_y$. De acordo com o tipo de cadeia carbônica podem ser classificados em hidrocarbonetos alifáticos de cadeia aberta ou hidrocarbonetos de cadeia fechada. A Tabela 5 mostra a classificação dos hidrocarbonetos de acordo com o tipo de cadeia carbônica.

Tabela 5. Classificação dos hidrocarbonetos de acordo com o tipo de cadeia carbônica

Hidrocarbonetos alifáticos de cadeia aberta		
Cadeia carbônica	Denominação	Fórmula
Saturada	Alcanos	$C_n H_{2n+2}$
Dupla ligação – 1	Alcenos	$C_n H_{2n}$
Tripla ligação	Alcinos	$C_n H_{2n-2}$
Dupla ligação – 2	Alcadienos	$C_n H_{2n-2}$
Hidrocarbonetos de cadeia fechada (cíclica)		
Cadeia carbônica	Denominação	Fórmula
Saturada	Ciclanos	$C_n H_{2n+2}$
Dupla ligação – 1	Ciclenos	$C_n H_{2n+2}$
Núcleo benzênico	Aromáticos	-

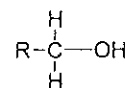
Hidrocarbonetos Halogenados

São os derivados dos hidrocarbonetos pela substituição de um ou mais hidrogênios por átomos de halogênio X (X=F, Cl, Br, I).

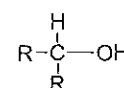
Álcoois

Os álcoois são compostos derivados de hidrocarbonetos pela substituição de um ou mais átomos de hidrogênio (-H) de um carbono saturado por uma ou mais hidroxilas (-OH), que se constitui no grupo funcional que caracterizam a família. Podem ser classificados de acordo com o número de hidroxilas ou quanto à po-

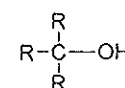
sição da hidroxila. A denominação característica é a aplicação do sufixo OL. Segundo a natureza do átomo de carbono a que se une o grupo -OH teremos um álcool primário, um álcool secundário ou um álcool terciário. Tais características influenciam o comportamento químico entre estes três grupos de álcoois, fundamentalmente nos aspectos que dizem respeito à velocidade ou ao mecanismo de reação em que eles participam.



álcool primário

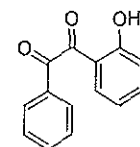


álcool secundário

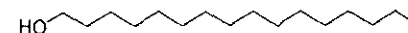


álcool terciário

Dentre os álcoois, destaca-se em termos de aplicação o álcool etílico, um solvente poderoso e muito empregado no preparo dos desodorantes, das colônias e deo-colônias e tantas outras aplicações. Alguns álcoois apresentam odor característico e bastante forte, sendo desta maneira aproveitados pelo segmento de perfumaria para a construção das composições aromáticas ou fragrâncias, como é o caso do álcool benzílico. Outros apresentam atividade antisséptica, como o fenoxietanol, ou mesmo empregado como agentes de consistência ou de viscosidade para as emulsões, como o tão importante álcool cetílico e estearílico. A indústria de perfumaria também faz uso desta família de matéria-prima como os álcoois, linalol, borneol e estragol.



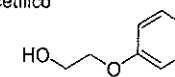
Álcool benzílico



Álcool cetílico



Álcool etílico



Fenoxietanol

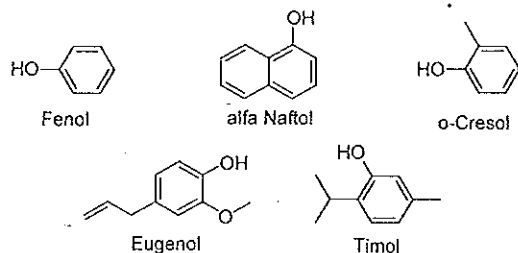
Fenóis

Os fenóis são compostos derivados dos hidrocarbonetos aromáticos pela substituição do hidrogênio (-H) ligado ao benzênico por uma hidroxila (-OH).

Tabela 6. Classificação dos álcoois de acordo com o número de hidroxilas e de acordo com a posição da hidroxila.

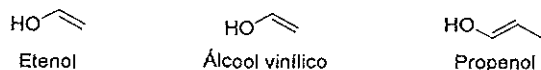
Número de hidroxilas	Exemplos
Monoálcool	Etanol
Diálcool ou diol ou glicol	Propilenoglicol
Triálcool ou triol	Propanotriol ou glicerina
Poliálcool	Hexanoexol ou sorbitol
Posição da hidroxila	Exemplos
Carbono primário	Etanol
Carbono secundário	Isopropanol
Álcool terciário	Terc-butanol

São exemplos: o fenol ou ácido fênico, o orto-cresol, o alfa-naftol e o Difenol. Apresentam de modo geral importante efeito antimicrobiano, sendo desta forma empregados em algumas situações, devido a esta atividade. Alguns fenóis são utilizados pela indústria de perfumaria; é o caso do timol e do eugenol.



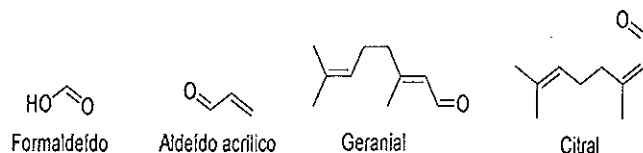
Enóis

Os enóis são produtos derivados de hidrocarbonetos insaturados, nos quais o hidrogênio (-H) não pertence ao anel benzênico, sendo substituído por uma hidroxila (-OH). São exemplos o etenol, o álcool vinílico e o propenol-2.



Aldeídos

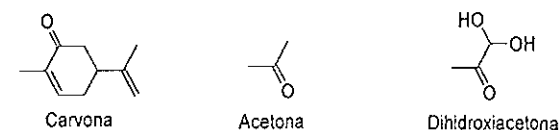
Os aldeídos são compostos resultantes da oxidação parcial ou desidrogenação de álcoois primários. Apresentam como radical característico a carbonila, também denominada de aldexila ou formila e representada por RHC=O. A denominação característica é a aplicação do sufixo AL. São exemplos o metanal ou aldeído fórmico ou formaldeído, e o propenal ou aldeído acrílico ou acroleína. Muitos aldeídos, por apresentarem odor característico, têm sido utilizados pela perfumaria, que é o caso do citral, do neral e do geranial.



Cetonas

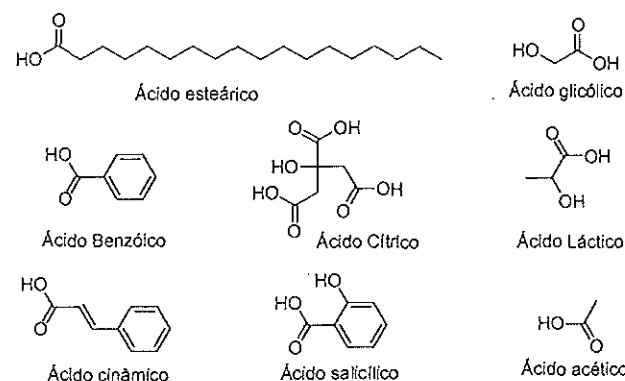
As cetonas são compostos resultantes da oxidação parcial ou desidrogenação de álcoois secundários. Apresentam como radical característico a carbonila R₁R₂C=O. A diferença entre uma cetona e um aldeído é que neste último um

dos radicais ligados à carbonila será sempre um hidrogênio. São exemplos de cetonas a propanona ou acetona e a dihidroxiacetona, sendo esta um agente simulador de bronzeado, devido a sua capacidade de tingir a pele.



Ácidos Carboxílicos

Os ácidos carboxílicos representam um item de muita importância e destaque no que diz respeito ao emprego cosmético e farmacêutico, quando este se utiliza da via tópica para a aplicação de fármacos. Tal importância apresenta relevância ao considerar-se que os ácidos graxos compõem as estruturas dos triglicerídeos

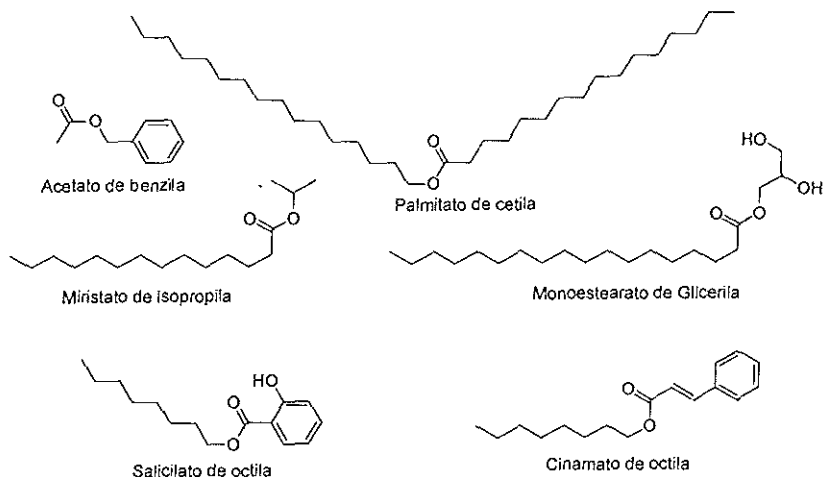


os que caracterizam os óleos vegetais. Além disso, o ácido palmítico e esteárico representam item de uso rotineiro no preparo de tenso-ativos, também conhecidos como sabão. Outro aspecto importante, ao discorrermos sobre os ácidos carboxílicos, diz respeito ao nosso organismo,

onde alguns materiais apresentam estreita relação com a estrutura da pele; é o caso, por exemplo, do material graxo que constitui o sebo (triglicerídeo), polímero ácido que constitui as proteoglicanas da derme, como o ácido hialurônico, os constituintes da secreção sudorípara, como o ácido láctico. Alguns ativos empregados no segmento cosmético, ou mesmo no ainda não completamente definido, os cosmecêuticos, utilizam de ácidos carboxílicos para atuarem sobre a pele. É o caso do ácido glicólico, ácido málico. Conservantes antimicrobianos, como o ácido benzoico e agentes corretivos para o pH das preparações e também um agente sequestrante como o ácido cítrico também devem ser lembrados. Algumas famílias de ácidos carboxílicos são importantes no que diz respeito à fotoproteção. É o caso do ácido cinâmico, ácido salicílico e ácido p-aminobenzoico. São compostos orgânicos resultantes da oxidação enérgica de hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos e cetonas. Apresentam como radical característico a carboxila -COOH. Partindo-se de um ácido carboxílico, com a retirada da hidroxila -OH, tem-se um radical acila. São exemplos de ácidos carboxílicos:

Ésteres

Os ésteres são compostos resultantes da reação entre um álcool com um ácido orgânico ou inorgânico. Do ponto de vista da aplicação, constituem-se em um grupo muito amplo de compostos aplicáveis com diversas funções. Muitos dos materiais graxos empregados no preparo de emulsões são ésteres. É o caso do Palmitato de cetila, do Monoestearato de glicerila, Miristato de isopropila, do Oleato de decila, e do Isononanoato de cetosteáril. Alguns ésteres apresentam odor característico, sendo por isto utilizados em perfumaria, como o Acetato de linalila, o Acetato de benzila, o cinamato de benzila e o salicilato de metila. Alguns ésteres apresentam atividade fotoprotetora; é o caso do cinamato de octila e do salicilato de octila, entre outros.



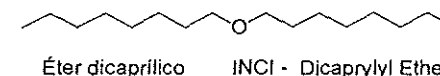
Éteres

Os éteres são compostos orgânicos caracterizados pela presença de um átomo de oxigênio entre dois carbonos da cadeia. Podem ser formados pela desidratação intramolecular de álcoois, sendo desta forma compostos orgânicos derivados teoricamente dos álcoois pela substituição do H do grupo -OH por um radical derivado de hidrocarboneto. Os éteres também podem ser obtidos por etoxilação ou propoxilação de álcoois graxos e não graxos. Sua nomenclatura é composta pelo radical menor escrito com a terminação oxi, seguido do nome do hidrocarboneto correspondente ao radical maior e sua Fórmula Geral é R-O-R. Os éteres são compostos incolores, de cheiro agradável e pouco solúveis em água. Em condições ambientes podem se apresentar em estado sólido, líquido ou gasoso. Os de massa molecular mais elevada estão no estado sólido, os que apresentam dois e três carbonos na molécula são gasosos e os intermediários

são líquidos, porém extremamente voláteis. Os éteres numeram-se indicando em primeiro lugar os dois grupos hidrocarbonados unidos ao oxigênio e acrescenta-se a palavra éter. Assim, o composto $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ denomina-se dietiléter ou éter dietílico.

Os pontos de fusão e de ebulição dos éteres são comparáveis aos dos hidrocarbonetos de peso molecular semelhante.

A maioria dos éteres é imiscível na água. Pelo contrário, os éteres são bons solventes da maioria dos compostos orgânicos. Não apresentam ligações de hidrogênio intermoleculares, tal como pode ser observado nos espectros IV, onde não aparece nenhuma banda a 3.330 cm^{-1} , embora se observe uma intensa banda a 1125 cm^{-1} característica da vibração de tensão da ligação C-O.



ÁGUA (INCI - WATER OU AQUA)

Durante muitos séculos acreditou-se que a água fosse um elemento, e foi somente em 1781 que o cientista inglês Cavendish conseguiu sintetizar água detonando hidrogênio e ar e provando, assim, que a água de fato consistia em elementos atômicos menores. Dois anos depois, o químico francês Lavoisier dividiu a água em hidrogênio e oxigênio e descobriu que as massas combinadas de hidrogênio e oxigênio obtidas durante o experimento eram iguais à massa da água decomposta. Em 1804, Lussac e Von Humboldt mostraram que ocorria consistentemente na água a relação de 2 hidrogênios para 1 oxigênio. Em 1871, Cannizzaro finalmente propôs a famosa fórmula molecular para a água: H_2O .

Todas as características e propriedades físicas peculiares da água resultam de sua estrutura molecular. A diferença de eletronegatividade entre átomos de hidrogênio e de oxigênio gera uma separação de cargas. Assim, os átomos ligeiramente positivos de hidrogênio de uma molécula interagem com os átomos parcialmente negativos de oxigênio de outra molécula adjacente, criando assim a chamada ponte de hidrogênio. Essas ligações fracas de hidrogênio criam uma cadeia que pode se rearranjar muitas vezes, permitindo que a água líquida flua em toda parte. Essas ligações fracas são tão numerosas que elas definem o alto ponto de ebulição da água, sua alta tensão superficial e viscosidade. Sob baixas temperaturas, essa cadeia se reorganiza no gelo para adotar uma estrutura hexagonal e gerar os flocos de neve com seis pontas simétricas. Devido ao espaço aumentado entre os átomos, o gelo é menos denso que a água, o que faz os icebergs flutuarem no mar. A cor azul-clara da água também se origina dessas pontes

de hidrogênio que modificam a frequência vibracional das moléculas de água e causam uma leve absorção da luz vermelha. Os átomos de hidrogênio e oxigênio podem interagir com tantos tipos de moléculas diferentes que a água é o solvente mais poderoso conhecido, também chamado solvente universal.

A preocupação com a qualidade deste importante solvente é bastante antiga. Por volta de 1500 a.C., de acordo com os registros, os egípcios utilizavam alumina para coagular partículas suspensas na água e fazê-la sedimentar para facilitar sua remoção. Em 400 a.C., Hipócrates registrou a importância da qualidade da água na saúde e recomendou ferver e coar a água. Foi só no final do século XIX que os cientistas constataram que a turbidez da água não era somente um aspecto estético, mas que partículas como restos fecais poderiam também disseminar doenças. Durante esse período houve muitos registros de epidemias e cóleras, tifo e disenteria disseminadas pela água poluída. Por volta de 1880, Louis Pasteur apresentou sua teoria de que a maioria das doenças infecciosas é causada por germes. A partir de 1900, surge um dos grandes avanços no que diz respeito à qualidade da água potável, o emprego de cloro como desinfetante.

CONTAMINANTES NA ÁGUA

Além de ser um importante suporte para a vida de protozoários, bactérias, fungos e vírus, a água, por ser um solvente quase universal, apresenta a capacidade de dissolver diversas substâncias do meio ambiente, e desta forma, não é de se estranhar a presença de diversos contaminantes nela dissolvidos.

Alguns contaminantes apresentam-se como grandes problemas relativos à saúde pública, transmitindo uma série de doenças ao homem. Do ponto de vista industrial, porém, pode-se afirmar que os problemas relativos à qualidade da água são fundamentalmente de ordem econômica. Alguns contaminantes da água são responsáveis por sérios problemas de corrosão e incrustações nos equipamentos industriais.

O material água pode apresentar os seguintes e possíveis grupos de contaminantes: os materiais dissolvidos, os materiais em suspensão e os micro-organismos.

Materiais dissolvidos

A água da chuva, ao entrar em contato com a atmosfera, dissolve os gases nela existentes. Ao chegar ao solo, uma parte forma água de superfície e outra parte percola pelo solo. Em contato com o solo dissolve as substâncias inorgânicas que encontra. Este trabalho é favorecido pelos gases nela dissolvidos, que podem atuar por ação direta, ou seja, a água dissolve cloretos, sulfatos e carbo-

atos de metais alcalinos e, em menor quantidade, de cálcio, magnésio, ferro e manganês. Carbonatos de metais alcalinos existem em pequenas quantidades, pois reagem com o cálcio, formando CaCO_3 insolúvel. Os sólidos dissolvidos conferem à água cor, dureza temporária ou permanente; já os gases dissolvidos como o O_2 , N_2 , CO_2 , H_2S podem originar: águas turvas, águas carbonatadas, águas poluídas, etc.

Materiais em suspensão

Os materiais ou partículas em suspensão normalmente presentes nas águas possuem origem muito diversa, podendo consistir de micro-organismos, algas, protozoários, areia, argilas, espumas, óleo e gorduras, resíduos industriais, etc.

Micro-organismos

Constituem o maior problema de contaminação das águas, principalmente se os mesmos forem patogênicos. As bactérias do grupo coliforme constituem um grande indicador da qualidade de uma água, pois a presença das mesmas indica contaminação de origem fecal.

De modo geral, os problemas causados por estes possíveis contaminantes presentes na água podem ser de ordem econômica, causando principalmente corrosão e incrustação nos equipamentos industriais, ou de ordem de saúde pública, transmitindo uma série de doenças aos homens.

O controle da atividade biológica presente na água é uma realidade e a não conscientização deste aspecto pode resultar em problemas que extrapolam os aspectos relativos à saúde pública. Mesmo os sistemas de refrigeração é necessário que se mantenha um controle do crescimento biológico, a fim de se evitar a queda de eficiência térmica do sistema. A possibilidade de limo, algas e fungos se depositarem sobre as superfícies metálicas, bem como a formação de pilhas de aeração diferencial, podem dar início a processos corrosivos.

Em sistemas de refrigeração deve-se considerar, ainda, a presença de bactérias de ferro: *Crenothrix*, *Gallionella*, *Leptothrix*, *Siderocapsa*, *Sideromonas* entre outras, que podem acelerar a reação de oxidação do bicarbonato de ferro (II), $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, que é solúvel, formando óxido de ferro (III) hidratado, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ou $\text{Fe}(\text{OH})_3$, insolúvel. Esta oxidação vai tornar a água turva e com ligeira coloração avermelhada, devido ao $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ em suspensão. Este resíduo também pode se depositar nas tubulações sob a forma de tubérculos, ocasionando diminuição de seção de vazão e queda de eficiência térmica por aeração diferencial.

CORROSÃO DE EQUIPAMENTOS

Sais dissolvidos

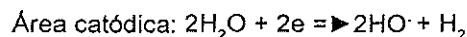
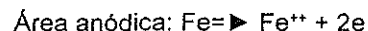
Os sais dissolvidos na água representam um importante item dentre as diversas causas responsáveis pela corrosão de equipamentos.

Dentre os sais que influenciam com maior frequência os processos de corrosão estão os cloretos, os sulfatos e bicarbonatos de sódio, de cálcio, de magnésio e de ferro.

O cloreto de sódio, por exemplo, por tratar-se de um eletrólito forte, aumenta a condutividade da água, fator este fundamental no mecanismo eletroquímico de corrosão. O ferro é mais rapidamente corroído frente a soluções diluídas de cloreto de sódio, atingindo poder de corrosão quando em solução até 3%. Soluções com concentrações superiores a esta apresentam redução na capacidade corrosiva. A explicação para esta redução deve-se à menor capacidade de solubilizar oxigênio frente a um aumento na concentração de cloreto de sódio. Menos oxigênio, menor efeito despolarizante do mesmo.

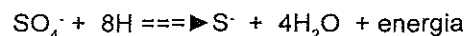
Já no caso dos íons sulfatos, deve ser considerada a possibilidade de ocorrência de corrosão microbiológica originada por bactérias redutoras de sulfatos. A consequência é uma despolarização catódica, com aceleração, portanto, no processo corrosivo.

A reação abaixo pode explicar a corrosão microbiológica.



Em meio não aerado tem-se a polarização da área catódica pelo hidrogênio formado, retardando o processo corrosivo. Como as bactérias redutoras de sulfato são anaeróbicas, ocasionam a despolarização, funcionando as bactérias, desta forma, como catalisadores biológicos e aproveitando a energia liberada no processo de oxirredução para o seu desenvolvimento.

Veja abaixo a equação da redução do sulfato pelo hidrogênio.

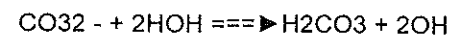
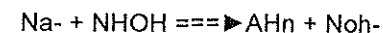
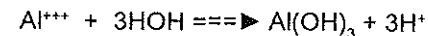
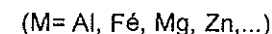
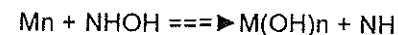


Normalmente é o sulfato de ferro, FeS, que sofre a ação das bactérias e a reação é facilmente identificável pelo desprendimento de gás sulfídrico, H₂S, quando reage com ácidos.

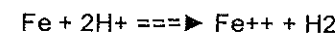


Outro tipo de reação comum a alguns sais dissolvidos é a sua decomposição num processo denominado hidrólise. Os cloretos ou sulfatos de alumínio, ferro e magnésio, o fosfato trissódico, o carbonato de sódio e o silicato de sódio podem sofrer este tipo de reação.

Na hidrólise destes sais devem ser consideradas duas possibilidades: sais cujas partes catiônicas se hidrolisam, formando soluções aquosas ácidas, e sais cujas partes aniônicas se hidrolisam formando soluções aquosas básicas ou alcalinas.

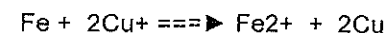
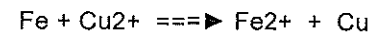


Como visto, os sais poderão produzir ácido ou álcalis. Na primeira situação os ácidos produzidos atacam o material metálico com liberação de hidrogênio. Na segunda situação, a alcalinidade pode agir como inibidora de corrosão. Alguns destes sais, como os fosfatos e silicatos de sódio, além do efeito de passivação, podem formar películas insolúveis, constituídas de fosfatos ou silicatos de ferro, que agem como barreiras protetoras contra a corrosão.



Os sais oxidantes na água podem ser bons despolarizantes, acelerando, portanto, o processo corrosivo como o fazem os sais de Fe³⁺, Cu²⁺ e Hg²⁺, ou podem ser passivadores e bons inibidores do processo. São exemplos deste último caso o cromato, o nitrito e o molibdato de sódio.

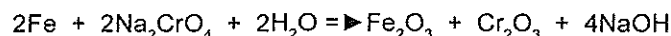
Abaixo, tem-se um exemplo do processo corrosivo acelerado pelo cobre Cu²⁺ ou Cu⁺ presente na água:



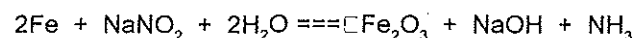
O alumínio, ou suas ligas, são corroídos em presença de mercúrio ou em solução aquosa contendo Hg₂⁺.

Já os sais oxidantes como os cromatos e os nitritos, devido a sua capacidade de formação de camadas protetoras sobre as superfícies metálicas, podem ser

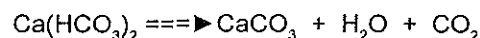
empregados como inibidores da corrosão. O cromato CrO_4^{2-} é comumente empregado em água de refrigeração para proteger os trocadores de calor devido a sua capacidade de reagir com a superfície metálica, com formação de uma película de Fe_2O_3 e Cr_2O_3 , que é protetora.



Já o nitrito tem sua ação inibidora ligada à oxidação do ferro, com formação de película protetora de Fe_2O_3 .



Além do mencionado, pode-se acrescentar também a presença de sais dissolvidos que podem causar problemas de incrustações ou depósitos. Os bicarbonatos de cálcio e de magnésio, responsáveis pela dureza da água, devido a sua elevada instabilidade ao aquecimento, podem precipitar nos trocadores de calor e caldeiras.

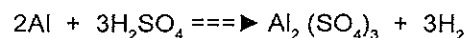
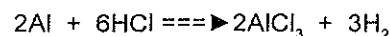


Os silicatos, sulfatos e fosfatos também podem depositar pela ação da concentração e do calor. Tais depósitos podem resultar em queda na eficiência térmica com o consequente aumento no consumo de combustível, podendo ainda ocasionar regiões dos tubos com supraaquecimento, com consequente e possível ruptura dos mesmos.

A presença de sais complexantes nas águas industriais sequestram íons Ca^{2+} e Mg^{2+} , resultando em complexos solúveis e evitando, desta forma, uma possível precipitação dos sais insolúveis formados a partir destes íons.

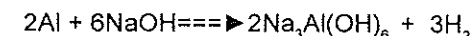
Os ácidos e os álcalis, por modificarem o valor de pH da água, acabam por influenciar o processo corrosivo. Quanto mais ácida for a água, ou quanto mais alcalina for a água, tanto mais intenso será o processo de corrosão.

O **Alumínio e suas ligas** são fortemente atacados pelos ácidos clorídrico e sulfúrico.



O ácido nítrico, entretanto, embora ataque inicialmente o alumínio, acaba por passivar-se devido à formação de uma camada de óxido de alumínio. A presença de tal camada não permite mais a ação do ácido nítrico concentrado sobre o metal.

As soluções aquosas de bases fortes (álcalis), como o hidróxido de sódio ou potássio, atacam fortemente o alumínio e suas ligas, formando aluminatos:



O **Ferro e suas ligas** têm sua corrosão aumentada em pH inferior a 4,0. Observa-se, também, o fenômeno de passivação quando o ferro e suas ligas são atacados pelo ácido nítrico.

O **ferro e suas ligas** apresentam adequada resistência às soluções aquosas concentradas de hidróxido de sódio e de potássio.

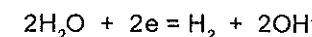
O **Chumbo e suas ligas** são fortemente atacados pelo ácido nítrico. Já soluções aquosas 60 -70% de ácido sulfúrico formam uma camada protetora de sulfato de chumbo que passiva o ataque pelo ácido de origem.

Soluções aquosas de bases fortes atacam o chumbo e suas ligas.

Gases dissolvidos

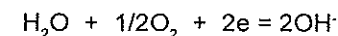
Entre os gases comumente encontrados na água destaca-se o oxigênio, O_2 , o dióxido de carbono, CO_2 , gás sulfúrico, H_2S , dióxido de enxofre, SO_3 e amônia, NH_3 . Alguns deles, como é o caso do oxigênio e do dióxido de carbono, sempre são encontrados na água, enquanto outros aparecem na água proveniente da absorção de poluentes atmosféricos.

O oxigênio pode acelerar ou retardar o processo corrosivo. Quando age como agente despolarizante, acelera o processo corrosivo:



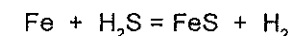
O hidrogênio formado despolariza o sistema e, desta forma, diminui a velocidade da reação e, consequentemente, o processo corrosivo.

Entretanto, em presença de oxigênio, este irá exercer uma ação despolarizante, reagindo com o hidrogênio e acelerando o processo corrosivo:



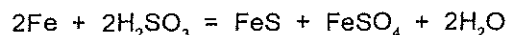
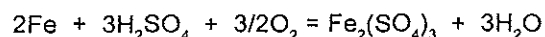
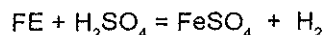
No caso do alumínio e aços inoxidáveis, a presença de oxigênio é fundamental à proteção do material, devido à formação dos óxidos protetores.

A presença de gases sulfúricos na água proporciona a esta um gosto e fundamentalmente um odor característico e bastante desagradável. Sua presença pode dever-se a fatores químicos ou biológicos e sua ação corrosiva sobre o ferro, aço e outros metais resultam na formação dos sulfetos correspondentes:

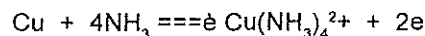


Além disto, devido à presença de gás sulfídrico e umidade, o hidrogênio permanece mais tempo em estado atômico, com a possibilidade de se fundir ao material metálico com conseqüente fragilização do mesmo.

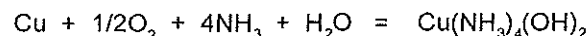
A presença dos gases SO_2 e SO_3 dissolvidos na água possibilitará a redução do pH devido à formação dos ácidos sulfuroso e sulfúrico, respectivamente. Tal situação acelera o processo corrosivo.



A presença de amônia na água, para uso industrial, pode causar corrosão em ligas de cobre e zinco, pois ocorre formação de íons complexos solúveis:



ou



MATERIAIS EM SUSPENSÃO

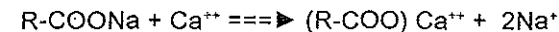
Alguns materiais ou poluentes atmosféricos são normalmente absorvidos pelas torres de refrigeração e acabam constituindo-se em contaminantes para a água. Os principais exemplos destes materiais estão os pós de cimento, de óxido de alumínio, de óxido de cálcio e também matéria orgânica. Além da possível corrosão que sua deposição pode produzir sobre o metal, sua presença sobre os tubos trocadores pode reduzir a eficiência térmica do equipamento.

A presença de alguns materiais em suspensão na água pode, ainda, influenciar negativamente o tratamento indicado para a água de refrigeração. O óxido de cálcio, por exemplo, pode elevar a dureza e o pH da água.

DUREZA DA ÁGUA

A dureza das águas é devida principalmente a presença de sais de cálcio, magnésio, ferro e manganês. Encontrados na forma de bicarbonatos, cloretos, sulfatos e nitratos.

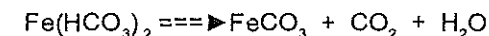
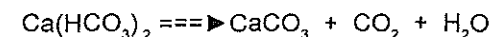
A presença destes cátions na água diminuem a eficiência dos sabões, que por produzirem sais de sabão insolúveis em água acabam por precipitar-se. Somente os sabões de metais alcalinos são solúveis em água.



Sabão Solúvel

Sabão insolúvel

A dureza da água pode ser temporária ou permanente. Quando a dureza é relativa à presença de carbonatos, como por exemplo o bicarbonato de cálcio, magnésio, ferro, manganês entre outros, a fervura da água pode eliminá-los:



Já a dureza permanente é devida à presença de sais de cálcio, magnésio, ferro, manganês, entre outros, na forma de sulfatos, nitratos e cloretos que não podem ser eliminados por fervura, pois são solúveis em água e não se decompõem por aquecimento.

Este tipo de dureza pode ser eliminado somente por tratamento químico ou por resinas trocadoras de íons. A dureza de uma água é expressa normalmente em mg de CaCO_3 por litro de água ou em partes por milhão (ppm), pois um litro de água é igual a um milhão de miligramas. A massa de cada sal de cálcio, magnésio, etc. é transformada em massa equivalente de CaCO_3 (Lei de Richter).

Unidades de dureza

Sistema Brasileiro: A dureza é expressa em mg de CaCO_3 por litro de água ou ppm. 1 grau de dureza equivalente a 1mh de CaCO_3 por litro de água ou ppm.

Sistema Francês: 1 grau francês corresponde a 10g de CaCO_3 por m^3 de água ou 10mg de CaCO_3 por litro de água.

Sistema Alemão: 1 grau alemão equivale a 10g de CaCO_3 por m^3 de água.

Sistema Inglês: 1 grau inglês equivale a 10g de CaCO_3 por 0,7 m^3 de água.

Sistema Americano: 1 grau americano equivale a 1 libra de CaCO_3 por US Gallon.

1US Gallon – 3,785 litros

1Lb – 453,4 g

De acordo com o grau de dureza a água pode ser classificada como:

Águas brandas	D<50 ppm
Águas médias	50<D<150 ppm

Águas duras	150<D<300 ppm
Águas muito duras	D>300 ppm

Cálculo da Dureza

Como a dureza da água é expressa em mg de CaCO_3 por litro de água, aplicando a lei de Richter, transformaremos as massas das substâncias que contêm Ca^{++} , Mg^{++} , etc. em massas equivalentes de CaCO_3 .

Tabela 7. Transformações equivalentes de diferentes compostos contendo cálcio e equivalentes à massa de 100g de CaCO_3 .

164 g	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	100g	CaCO_3
136g	CaSO_4	100 g	CaCO_3
95,3g	MgCl_2	100 g	CaCO_3
120,3g	MgSO_4	100 g	CaCO_3
148,3g	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	100 g	CaCO_3

PURIFICAÇÃO DA ÁGUA

Embora a água não seja normalmente considerada como um reagente ou um solvente, a necessidade e a disponibilidade de água pura em pequena ou grande quantidade é hoje um dos problemas mais agudos das indústrias cosméticas e farmacêuticas, uma vez que a água por elas empregadas deve ser bacteriologicamente pura, isenta de sais minerais e de matéria orgânica.

Algumas técnicas foram idealizadas pelo homem com o intuito de oferecer água com qualidade. Cada método apresenta suas vantagens e desvantagens, e cada um deles pode ser usado preferencialmente ao outro, dependendo das circunstâncias envolvidas. Em muitos casos, os métodos são complementares.

Adsorção em carvão

A Adsorção em Carvão talvez seja a mais antiga forma de purificação de água. O carvão ativado pode ser empregado na remoção de material orgânico, cloro e outros contaminantes, e tal capacidade decorre de suas propriedades de adsorção. A origem do material destinado a produzir o carvão ativado pode influenciar sua porosidade e conseqüentemente interferir na capacidade do material adsorver as impurezas. Além disso, quanto maior a área de superfície a ser coberta por este tipo de material, maior a eficiência do processo.

Destilação

Com mais de 500 anos de uso, a destilação constitui-se ainda numa importante forma de purificar a água. A água é aquecida até o ponto de vapor e este, ao subir, é dirigido a passar por uma coluna, sendo condensado por resfriamento.

O processo de destilação, bastante difundido e empregado pelas farmácias, apresenta um conceito centenário, cujas virtudes se baseiam na facilidade de instalação e a pouca necessidade de manutenção. Uma vez adequadamente instalado e dependendo da qualidade da água local, a necessidade de limpeza será bastante esporádica. Outro aspecto importante do método diz respeito à qualidade microbiológica da água obtida. Como o procedimento aplica altas temperaturas, normalmente a água obtida estará isenta de micro-organismos. Os pontos negativos do processo dizem respeito ao baixo rendimento obtido, o desperdício de água, caso não exista um sistema de recuperação da água que passa pelo equipamento sem ser destilada, e a possível passagem de íons como, por exemplo, o sódio.



Figura 1 - Destilador

Troca iônica

O fenômeno de Troca Iônica teve seus estudos iniciados no século XIX, porém as primeiras resinas sintéticas somente foram desenvolvidas no início do século XX. Neste período o principal material constituiu-se no zeólito – aluminossilicato de sódio, empregado principalmente para abrandar a dureza da água. Atualmente, a maioria das resinas sintéticas de troca iônica são constituídas por um copolímero do estireno com ligações cruzadas com divinilbenzeno. A matriz poliestireno-divinilbenzeno necessita ser ativada quimicamente pela agregação de grupos funcionais com uma carga elétrica fixa, equilibrada pelo mesmo número de contra-íons, que estão livres para a troca com outros íons de mesma carga.

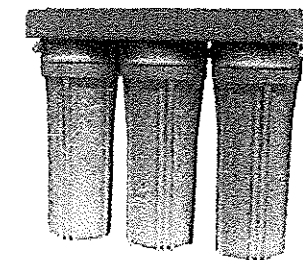


Figura 2- Aparelho para purificação da água - deionizador

Na deionização por troca iônica, as resinas removerão completamente todos os íons (cátions e ânions) dissolvidos, incluindo os fracamente ionizáveis, tais como sílica (SiO_2) e o gás carbônico (CO_2), além de compostos fenólicos e ácidos orgânicos úmidos. Apesar de os colóides e bactérias serem absorvidos pelas resinas, não se pode garantir uma água esterilizada ou livre de pirogênios por este processo.

A deionização é a técnica preferida sobre as demais devido às facilidades operacionais e o pequeno espaço necessário à sua instalação, além do baixo custo de investimento e de manutenção.

Osmose reversa

Na atualidade, o processo de Osmose Reversa ou ultrafiltração vem recebendo bastante atenção. Trata-se de um processo no qual o soluto é separado da solução fazendo o solvente fluir através de uma membrana, pressão essa maior do que a pressão osmótica normal. O termo pressão osmótica reversa é geralmente utilizado para descrever os processos nos quais as moléculas do soluto têm as mesmas dimensões das moléculas dos solventes, enquanto o termo ultrafiltração é utilizado para o processo de separação envolvendo solutos cujas dimensões são uma ou mais vezes maiores do que as dos solventes (em geral maiores que 0,5 micron). Tais processos de separação, baseados nas diferenças de pressão através da membrana, juntam a simplicidade com a versatilidade. Diferentemente dos processos de destilação e congelamento, a osmose reversa opera à temperatura ambiente sem mudança de fase.

Dentre as várias aplicações de processo de osmose reversa, uma é o tratamento da água usada na produção de produtos cosméticos, farmacêuticos em laboratório. A água purificada e a água para injetáveis, livres de bactéria e apirogênicas, são prescritas pelas monografias da Enciclopédia Europeia como indicadas para uso na indústria de produtos farmacêuticos e de cosméticos.

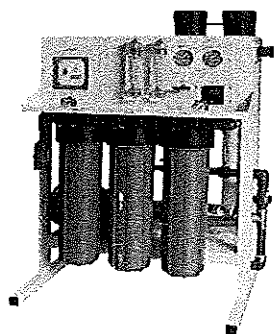


Figura 3 – Purificador de água por osmose reversa

A água classificada como ultrapura é aquela utilizada em laboratórios de pesquisa, onde a cromatografia líquida, análises espectrofotométricas por absorção atômica ou as avaliações de cultura de tecidos requerem a utilização de água livre de substâncias orgânicas de baixíssimo peso molecular, livre mesmo de traços de elementos metálicos e, com frequência, que seja estéril. Tradicionalmente, destilação em quartzo ou soluções preparadas exteriormente e engarrafadas, têm sido usadas para tais aplicações.

Os atrativos da osmose reversa têm sido a sua eficiência efetiva, segurança e economia. As membranas são disponíveis em vários tipos, porém ainda as mais amplamente utilizadas são as do tipo acetato de celulose anisotrópica, e a de fibra de poliamida. Esta última sofre a desvantagem de ser vulnerável ao ataque biológico, altas temperaturas e alterações de pH fora de limites bastante

estritos. Essas razões estão motivando a pesquisa de outros tipos de membranas anisotrópicas que, entretanto, mostraram ter custo maior.

As membranas de acetato de celulose constam de uma cobertura relativamente densa, não-porosa, denominada “ativada”, com espessura de 1.500 a 2.000 angstroms, suportada por uma estrutura de elevada porosidade que compreende o corpo da membrana. Esta estrutura contém aproximadamente 50% de espaço vazio com poros de diâmetro médio de 20 angstroms. São construídas em forma de cilindros capazes de resistir a pressões de trabalho de 30 a 50 Kg/cm² e o sistema de osmose reversa trabalha de forma contínua (inicialmente através da camada ativa) e é coletada como água purificada no outro lado da membrana. Aproximadamente 75% da água de alimentação é coletada como purificada e 25% é descarregada como concentrada.

As unidades de osmose reversa são disponíveis para quaisquer vazões de água e, apesar de exigirem altos investimentos para a instalação, são meios ideais para produzir água pura para fabricação de produtos cosméticos e farmacêuticos. As membranas têm a vida extremamente longa, alguns tipos podem operar continuamente por até 10 anos.

Apesar de o tratamento por osmose reversa permitir a obtenção de água com qualidade para o uso em injetáveis, objetivo a ser alcançado no futuro, a maioria dos sistemas de osmose reversa atualmente em operação para a produção de injetáveis e oftálmicos foram instalados associados ao deionizador. A combinação dos processos osmose reversa e deionização é o casamento ideal para a preparação de água pura para tais fins.

ÁLCOOL ETÍLICO (INCI - ALCOHOL)

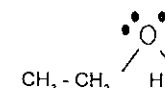
O etanol (álcool etílico), CH₃CH₂OH, é um líquido incolor, inflamável, com um odor característico. É um álcool - um grupo de compostos químicos cujas moléculas contêm um grupo hidroxila, -OH, ligado a um carbono. A palavra álcool deriva do árabe al-kuhul, que se refere a um fino pó de antimônio, produzido pela destilação do antimônio, e usado como maquiagem para os olhos. Os alquimistas medievais ampliaram o uso do termo para referir-se a todos os produtos da destilação e isto levou ao atual significado da palavra.



água



alcohol

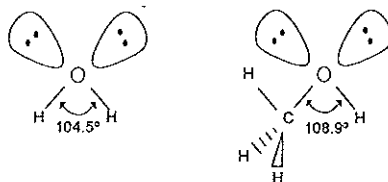


etanol

Um álcool pode ser considerado um derivado da água, onde um dos hidrogênios é substituído por uma cadeia carbônica.

O átomo de oxigênio, no álcool, também se encontra na forma de um híbrido sp³. O ângulo de ligação, entretanto, é maior, pois o grupo metila é maior do que o hidrogênio.

O ponto de fusão do etanol sólido é de -114,1°C, e de ebulição é de 78,5°C. É menos denso que a água: 0,789 g/mL a 20°C. Sua massa molecular (PM) é 46,07. É utilizado como fluido em termômetros, principalmente para temperaturas baixas, uma vez que o mercúrio congela a -40°C. É completamente miscível com clorofórmio, éter, acetona e glicerina. Apresenta Índice de refração de 1,3611 a 20°C.

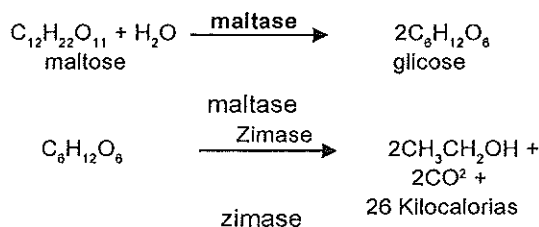


Em meio ácido, o etanol pode reagir vigorosamente com agentes oxidantes e suas misturas com materiais alcalinos podem resultar na produção de coloração escura devido a possível reação do álcali com resíduos de aldeídos eventualmente presentes.

De acordo com a Farmacopeia Europeia – European Pharmacopoeia, o termo ethanol refere-se ao etanol 99,5% v/v. Já o termo alcohol, sem qualquer outra indicação refere-se ao ethanol 95% v/v.

Existem basicamente 3 processos utilizados para a fabricação do etanol: a fermentação de carboidratos, a hidratação do etileno, e a redução do acetaldeído (normalmente preparado pela hidratação do acetileno). Antes de 1930, o etanol era preparado somente por fermentação, mas, hoje, estima-se que cerca de 80% do etanol produzido nos EUA sejam através da hidratação do etileno.

O álcool etílico ou etanol e as misturas etanol-água são empregadas com bastante frequência como dissolvente em diversas preparações cosméticas e farmacêuticas.



mas de álcool puro (100%) estão contidos em 100 gramas de líquido, enquanto a porcentagem em volume nos dá o número de centímetros cúbicos (cm³) de álcool puro (100%) que estão contidos em 100 cm³ ou mL.

As porcentagens em peso e em volume não coincidem, pois o álcool e a água não apresentam o mesmo peso específico (densidade), e a mistura de quantidades volumétricas de álcool e água resultam numa diminuição de volume, também conhecida como contração (mistura azeotrópica).

As relações entre porcentagem em volume e em peso, assim como a quantidade de álcool presente, dependem da sua densidade ou peso específico. Como a densidade varia com a temperatura (seu valor diminui com o aumento da temperatura e vice-versa), deve-se ter para cada temperatura uma densidade correspondente, de modo a calcular-se corretamente a proporção adequada de mistura para a temperatura desejada.

Tabela 8 - Proporções de etanol-água para diferentes concentrações de mistura.

Designação	Conteúdo em etanol		Densidade em g*	
	% volume	% massa		
Etanol	95,0 – 96,9	92,4 – 95,1	0,812 – 0,804	100,0
Etanol 90% vol.	89,0 – 91,0	84,4 – 87,0	0,832 – 0,826	91,4
Etanol 70% vol	69,0 – 71,0	61,3 – 63,5	0,888 – 0,883	66,5
Etanol 50% vol	49,0 – 51,0	41,5 – 43,4	0,932 – 0,928	45,2

* Gramas de etanol que se completam com água para o preparo de 100g.

Caso se faça a mistura de 100mL de etanol com 100mL de água, em função dessa contração não serão obtidos, como esperado, 200mL de mistura, mas sim 192,8 mL. Isso resultará na realidade em 51,9% de etanol absoluto em volume.

192,8 mL da mistura	100%
100 mL de etanol absoluto	X
X = 51,90% em volume	

A porcentagem em peso seria:

100 mL de água a 15°C pesam: 100 x 0,999154
Ou seja, 99,99154 g

100 mL de álcool absoluto pesam a 15°C:
100 x 0,999154 x 0,79425 = 79,3578 g

192,8 mL de álcool diluído pesam a 15°C:
(99,99154) + (79,3578) = 179,3493 g

Portanto, 100g da mistura hidroalcoólica contém em etanol absoluto ou puro 44,25 g.

Conferindo:

179,3493 g da mistura.....	79,3578 g de etanol
100 g da mistura.....	X
X = 44,25%	

Como pôde ser observado, o conteúdo em álcool da mistura equivale a 44,25% em peso, ou seja, os 51,9% em volume correspondem a 44,25% em peso.

No entanto, todo esse processo torna-se desnecessário quando se utilizam as proporções de mistura em peso, pois, ao misturar 100g de água com 100g de álcool etílico absoluto, obteremos 200g de uma mistura que contém 50% de etanol em peso.

A tabela 8 descreve proporções de mistura etanol-água necessárias para obter-se diferentes concentrações porcentual de etanol.

UMECTANTES

Os umectantes são substâncias higroscópicas que possuem a propriedade de absorver vapor d'água da umidade do ar até alcançar certo grau de diluição. Este grau de diluição depende do caráter do umectante utilizado e da umidade relativa do ar. Igualmente, as soluções aquosas dos umectantes podem reduzir a quantidade de perda de umidade do ar circulante até alcançar o equilíbrio. Os umectantes são incluídos às emulsões cosméticas, particularmente as emulsões O/A, com o objetivo de reduzir o ressecamento superficial pelo contato com o ar, muitas vezes com a formação de uma verdadeira crosta plástica sobre a superfície do creme. Além disso, as propriedades higroscópicas da película de umectante que permanece sobre a pele após a aplicação do produto pode favorecer sua hidratação, sendo desta forma um fator importante a influenciar a textura e estado geral da pele.

É indiscutível o fato de que os umectantes podem reduzir o ressecamento superficial das emulsões, porém a concentração dos umectantes na fase aquosa de um produto cosmético é normalmente demasiadamente baixa para estar em equilíbrio com a umidade do ambiente. A presença dos umectantes pode reduzir a velocidade de perda d'água para a atmosfera; no entanto, este efeito pode e deve ser reforçado com adequado nível de vedação oferecido pelas tampas das embalagens.

Existem três classes gerais de umectantes: os inorgânicos, os metal-orgânicos e os orgânicos.

INORGÂNICOS

O cloreto de cálcio é um típico umectante inorgânico eficaz, porém é bastante corrosivo e apresenta um acentuado grau de incompatibilidades. Seu emprego é bastante limitado em preparações cosméticas.

METAL-ORGÂNICOS

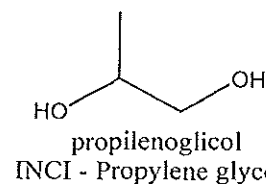
O principal exemplo é o lactato de sódio, cujas propriedades higroscópicas são superiores ao da glicerina. No entanto, apresenta-se incompatível com algumas matérias-primas, pode ser corrosivo, pode produzir cor e apresenta odor característico e difícil de mascarar. Apresenta seu emprego restrito a algumas emulsões hidratantes, particularmente porque os lactatos são encontrados naturalmente no nosso organismo, sendo desta forma isentos dos riscos de toxicidade ou produção de dermatites. Os problemas relativos ao pH podem ser superados ao agregar-se ácido láctico, que, além de ser higroscópico, pode servir como um tampão lactato de sódio-ácido láctico.

ORGÂNICOS

São representados por álcoois polihídricos ou poliálcoois, seus ésteres e éteres, e representam a categoria de umectantes mais utilizados na rotina cosmética. A unidade básica é representada pelo etilenoglicol, seguindo-se ao propilenoglicol, glicerina (trihidroxiopropano), sorbitol (hexahidrohexano), polietilenoglicol, entre outros. O grau de higroscopicidade destes materiais depende principalmente da relação de grupos Hidroxila (-OH) e átomos de Carbono.

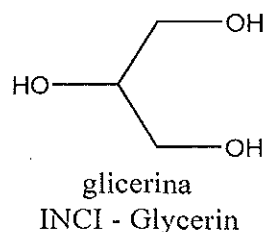
Propilenoglicol

O propilenoglicol é encontrado na forma de dois isômeros: o propilenoglicol normal ou b, que é o 1,3-propanodiol (D=1,065), e o propilenoglicol ordinário ou 1,2-propanodiol, $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{OH}$ (D= 1,036). É este último o composto que se utiliza como solvente em farmácia, sendo descrito em várias farmacopeias. É um líquido incolor, de sabor amargo, miscível com água, álcool, acetona e clorofórmio em todas as proporções. Dissolve, em pequenas quantidades, o iodo, o iodeto de potássio, o cloreto, fosfato e bicarbonato de sódio e o sulfato ferroso. É um bom dissolvente para a atropina, a codeína, a efedrina, o fenol, as vitaminas do complexo B, alguns antibióticos e as sulfonamidas. É miscível com a maioria dos óleos essenciais, porém imiscível com os óleos fixos. Considerado fisiologicamente inativo, é recomendado para dissolver compostos hidrolisáveis.



Glicerina

A glicerina, glicerol ou 1,2,3, propanotriol foi descoberta por Scheele em 1779 durante o processo de saponificação de azeite de oliva. Pasteur (1858) também observou sua formação como um subproduto da fermentação alcoólica. É um polialcool presente em diferentes espécies, incluindo protistas unicelulares e mamíferos. No entanto, é difícil encontrarmos o glicerol na sua forma “livre” nesses organismos, pois geralmente se encontra como um triglicerídeo combinado como, por exemplo, a ácidos graxos como os ácidos: oleico, palmítico e esteárico. Grandes quantidades de glicerol podem ser encontradas também em óleos



ou azeites como o de coco, dendê, soja, algodão e oliva, bem como em gorduras de animais como a banha de porco e sebo. O termo glicerol aplica-se somente ao composto puro, 1,2,3 propanotriol, enquanto o termo glicerina aplica-se à purificação de compostos comerciais que contêm normalmente quantidades iguais ou superiores a 95% de glicerol.

Atualmente, a glicerina é largamente utilizada, quer pelas suas propriedades higroscópicas, quer pelo seu poder dissolvente para numerosos produtos, possuindo, desta forma, muitas aplicações industriais, com destaque na fabricação de resinas sintéticas, medicamentos, cosméticos e pastas dentais. Também é utilizada em grandes quantidades no processamento de tabaco e alimentos.

A glicerina pode ser recuperada como um subproduto quando estes óleos são saponificados no processo de fabricação industrial de sabão, ou separada diretamente de gorduras na produção de ácidos graxos. A sua produção microbiológica é conhecida há 150 anos; no entanto, a sua produção comercial ocorre através da síntese de propileno desde 1949, devido ao baixo rendimento do processo microbiológico em relação ao processo químico e à dificuldade de sua extração e purificação dos caldos fermentados.

Apresenta-se como um líquido incolor, viscoso, higroscópico e de sabor adocicado, solúvel em água e etanol em todas as proporções e pouco solúvel em éter, clorofórmio, acetato de etila e dioxano, e insolúvel em hidrocarbonetos e óleos, incluindo os óleos essenciais. Quando aquecida acima de 150°C decompõe-se parcialmente, originando acroleína. Comparável ao etanol como solvente e antisséptico, suas propriedades umectantes são extremamente importantes para abrandar o efeito de ressecção superficial a que estão sujeitas algumas preparações cosméticas.

Apresenta alto grau de segurança toxicológica. Estudos mostraram que a administração de 5% de glicerol em animais e humanos não causou toxicidade ou

efeitos indesejáveis nestes organismos. Relata-se apenas que uma leve irritação da pele pode ocorrer com o contato de glicerol não diluído, devido à retirada de água da pele em função de seu forte poder higroscópico. Seu emprego é permitido como aditivo em alimentos, e também considerado como substância “GRAS” (Generally Regarded as Safe) pelo Food and Drug Administration dos Estados Unidos. No Brasil, seu uso em produtos alimentícios é assegurado pela Resolução de nº 386, de 5 de agosto de 1999.

Além do seu destacado efeito umectante, devido a seu poder higroscópico, em preparações para uso tópico, a glicerina pode ser empregada no preparo de xaropes de aplicação farmacêutica; apresenta efeito crioprotetor em micro-organismos, pois não permite a formação de cristais de gelo na célula, mantendo a estabilidade da parede celular e vitalidade da mesma durante o processo de congelamento para sua conservação; devido a sua rápida habilidade de contrabalançar a pressão hídrica, pode ser empregada no tratamento de edemas cerebrais e intraoculares (glaucoma) e também da hipertensão intracranial. Outra aplicação importante da glicerina relaciona-se ao diagnóstico de desordem do metabolismo de carboidratos e como indicador de doenças renais, já que os rins são capazes de reabsorverem a glicerina e sua detecção na urina pode indicar problemas renais.

Além das aplicações na indústria de alimentos, cosméticos, farmacêuticas, e em diagnósticos, a glicerina é ainda empregada para produção de resinas e poliésteres devido à sua reatividade polifuncional e também como lubrificante na indústria têxtil. Tem também um importante papel no processamento do tabaco, pois este ajuda a manter a umidade prevenindo o ressecamento deste produto, além deste poder ser utilizado como solvente de muitos compostos. Recentemente novas aplicações da glicerina ou glicerol vêm sendo descobertas, como seu emprego como substrato para fermentações bacterianas com a finalidade de se obter produtos de alto valor agregado, como polímeros biodegradáveis, raminolipídeos, biossurfactantes, dentre outros.

Tabela 9. Propriedades físico-químicas da glicerina

Massa molecular	92,09
Densidade (glicerol 100%) 25°C	1,262 Kg/m ³
Viscosidade 20°C	939 cps
Ponto de ebulição	290°C
Ponto de fusão	18°C
Ponto de inflamação	177°C
Tensão superficial 20°C	63,4 mN/m
Calor específico (glicerol 99.94%) 26°C	2,435 J/g

Calor de evaporação 55°C	88,12 J/mol
Calor de dissolução	5,8 KJ/mol
Calor de formação	667,8 KJ/mol
Condutividade térmica	0,28 W/(m.K)

Sorbitol

O sorbitol é um sólido de P.F.=110-112°C empregado como edulcorante e umectante. É rotineiramente utilizado sob forma de solução aquosa a 70%, a qual é miscível com a água, a glicerina e o propilenoglicol. Quando em solução aquosa apresenta-se incolor, inodoro e adocicado. Essas soluções aquosas a 70% de sólidos totais podem apresentar ainda pequena quantidade de manitol e outros álcoois polihídricos isoméricos.

É encontrado em diversas frutas tais como pera, maçã, cereja entre outras. A forma mais comum de obtenção do sorbitol é através da hidrogenação da glicose derivada do amido ou da sacarose.

Apresenta Massa Molecular igual a 182,17 e também pode ser encontrado com as seguintes denominações: D-Sorbitol, D-Glucitol, D-Sorbato, 1,2,3,4,5,6-hexano-hexol.

A seguir descrevem-se as especificações técnicas normais às soluções de sorbitol encontradas no mercado:

Densidade min. a 25°C	1,285g/ml
Sólidos Totais	69 – 71%
Água	29 – 31%
Índice de Refração a 20°C	1,455 – 1,465
Dosagem – Hexitóis	mín. 68%
Açúcares Totais máx.	1,5%
Açúcares Redutores	máx. 0,2%
Resíduo Mineral Fixo	máx. 10 ppm
Cloreto	máx. 35 ppm
Sulfatos	máx. 80 ppm
Resíduo de Ignição	máx. 0,1%
pH neutro ao tornassol	
Carga Microbiana Total	máx. 100 col/g
Fungos/Leveduras	máx. 10 col/g
Enterobactérias	ausente

Valores Nutricionais	
Calorias	1,7kcal/g
Carboidratos	70%
Gorduras	0
Proteínas	0
Fibras	0
Sódio	0
Cálcio	0
Ferro	0

MATERIAIS GRAXOS

Com o título de materiais graxos pode-se descrever um grande número de matéria-primas, normalmente apolares, cuja aplicação sobre a pele resulta em maciez desta. Tal propriedade ou ação sobre a pele refere-se normalmente como efeito emoliente. Se bem que o termo emoliência nem sempre seja compreendido e seus mecanismos de ação sobre a pele sejam discutidos por alguns autores, etimologicamente a palavra deriva das palavras latinas “emolliere”, que significa abrandar, e “mollis”, cujo significado é suave. Desta forma, descrever o efeito emoliente sobre a pele é referir-se ao efeito caracterizado por suavidade, brandura e flexibilidade. Segundo BlanK, I.H., “define-se como emoliente qualquer material aplicado externamente com tendência a abrandar os sintomas ou sinais de secura da pele”, e afirma: “um emoliente eficiente deve ajudar o estrato córneo a manter o conteúdo de água”. Oetterer, E.M., afirma que “matérias-primas oleosas podem amaciar o estrato córneo indiretamente, por prevenção da perda de umidade superficial”.

Os materiais graxos são materiais com capacidade emoliente e constituem-se num grupo de matérias-primas extremamente importantes e indispensáveis na preparação das emulsões cosméticas e farmacêuticas. Realmente, na atualidade, o termo emoliência está frequentemente associado a emulsões indicadas para o tratamento da pele. A lista de emolientes a ser considerada abrange muitos itens incluindo praticamente todos os materiais graxos líquidos e semissólidos com baixo ponto de fusão.

Estes materiais podem ser classificados e descritos em função de suas características químicas e, assim, sendo têm-se neste grupo os ácidos graxos, os álcoois graxos, os ésteres graxos, os éteres graxos, as ceras, os hidrocarbonetos, os fluidos de silicone, e outros.

A pele e os cabelos são as áreas nas quais os materiais graxos podem ser aplicados para a busca de um efeito benéfico. Este benefício resultante da aplicação desses materiais depende em grande parte do material particularmente escolhido.

Materiais graxos com aspecto de óleo e que, depois da aplicação, demonstram um toque bem seco, são classificados como “óleos” ultraleves, e encontram aplicações em preparações fotoprotetoras, preparações para massagem, cremes faciais onde um toque não gorduroso é um aspecto bastante crítico para a aceitação do produto. Essa classe de material graxo também encontra larga aplicação na área de aromaterapia.

“Óleos” leves apresentam um efeito condicionante passageiro (breve) quando aplicados nos cabelos e melhoram as propriedades desembaraçantes, sem contribuir muito para o volume dos cabelos. Muitos desses materiais graxos também atribuem brilho aos cabelos.

“Óleos” intermediários encontram aplicações em produtos para a hidratação da pele e como agentes condicionantes para os cabelos. São comumente empregados nos óleos para banho e outras preparações nas quais se exige um efeito emoliente mais acentuado sobre a pele.

“Óleos” ditos secantes formam filme quando expostos ao ar. A formação do filme é proveniente em grande parte da presença de insaturação na estrutura química do óleo. Tais materiais encontram vasta aplicação industrial no que se refere à produção de tintas e vernizes, porém sua adequada aplicação em preparações de uso pessoal pode resultar em interessantes efeitos de emoliência e hidratação.

“Óleos” funcionalizados são aqueles que possuem um grupo funcional que seja diferente do alquil ou grupos alquilenos. Embora esses óleos sejam menos conhecidos, apresentam funcionalidade única em produtos para uso pessoal, como, por exemplo, o óleo de rícino (castor oil) que possui um grupo hidroxila no centro da estrutura carbônica. O grupo hidroxila proporciona aumento de polaridade e, assim, atua como um eficiente dispersante de pigmentos. A presença desse grupo na molécula faz do óleo de rícino um óleo útil na manufatura de batons.

Um fator que exerce marcada influência sobre a funcionalidade de um material graxo é o número de átomos de carbono que compõe sua cadeia. Além disso, o número e localização de dupla ligação e a presença de grupos funcionais específicos auxiliam a caracterizar aplicações específicas para essa ampla família de materiais.

Dessa forma, as propriedades que um determinado material graxo irá exercer depois de ser aplicado sobre a pele deve-se a essas características. Por exemplo, espera-se que um material graxo de baixa massa molecular apresente um efeito ou sensação menos gordurosa sobre a pele. Realmente, isso pode ser considerado uma realidade, porém, tal afirmativa, isoladamente, não oferece uma completa previsão das características que o material irá apresentar quando aplicado sobre a pele. O conhecimento das características físico-químicas de um dado material pode, porém, revelar ou fazer prever seu comportamento em relação ao ambiente e também em relação à formulação em que foi inserido.

Os tensoativos, por exemplo, com propriedades detergentes e espumógenas, ressaltam tais características quando as cadeias graxas se encontram com 12 a 14 átomos de carbono. Aqueles dos quais se espera um efeito condicionante para a pele e cabelos possuem cadeias acima de 16 carbonos.

A presença de duplas ligações na estrutura carbônica dos triglicerídeos resulta em materiais que permanecem líquidos a baixas temperaturas. Duplas ligações conjugadas, aquelas com um único carbono entre duas ligações duplas ($-C=C-$

$-C=C-$), são muito efetivas para garantir o aspecto líquido ao material, porém essas condições predispõem o material à oxidação, resultando em materiais com odores característicos e desagradáveis. Esse processo oxidativo é denominado de rancificação e o odor produzido referido como odor de ranço. A rancidez pode ser mitigada pela adição de antioxidantes.

Em função do exposto, passaremos a expressar através das tabelas 10 e 11 um resumo dos principais fatores e/ou características que normalmente exercem marcada influência sobre as propriedades dos materiais graxos.

Tabela 10. Resumo relacionando a aplicabilidade dos materiais graxos em relação às características das cadeias carbônicas.

Comportamento funcional	Características espumógenas	Constantes físico-químicas	Emoliência
O comprimento da cadeia carbônica de um tensoativo indica seu comportamento. Por exemplo, cadeias contendo C12 a C14 carbonos (laurica e mirística) comportam-se como bons detergentes, enquanto as cadeias superiores, como a C16 e C18 (palmitica, esteárica e oleica) demonstram melhor efeito emulsificante.	As cadeias carbônicas contendo C12 e C14 carbonos (laurica e mirística) produzem alto volume de espuma e baixa cremosidade, enquanto as cadeias contendo C16 a C18 carbonos (palmitica e esteárica) produzem baixo volume de espuma, porém alta cremosidade.	Variam de acordo com o comprimento da cadeia. Cadeias curtas até C12 apresentam-se líquidas a temperatura ambiente. Cadeias C14 apresentam-se com características semisólidas e cadeias superiores a C14 apresentam-se como sólidas a temperatura ambiente. A presença de insaturação ou ramificações nestas cadeias apresentam tendência de torná-las menos sólidas e até líquidas.	O sensorial emoliente é diretamente influenciado pelo tipo de cadeia carbônica, ou seja, se linear ou ramificada. Normalmente cadeias ramificadas oferecem sensorial mais leve. Outro fator a influenciar o sensorial é o tamanho da cadeia e, neste caso, quanto maior a cadeia mais pesado será o sensorial graxo oferecido.

Inocuidade dermatológica	Viscosidade	Solubilidade / Solubilizante	Propriedades bactericidas
De maneira geral, quanto maior a cadeia carbônica, menor a capacidade de irritação do composto. Por outro lado, cadeias C14 (mirística e C18-1 oleica) são consideradas comodogênicas.	Quanto maior a cadeia carbônica, dentro da faixa de C12 a C18, maior a viscosidade oferecida à preparação.	Quanto menor a cadeia, maior será sua capacidade de solubilizar. As cadeias ramificadas e as insaturadas apresentam maior capacidade em solubilizar outras substâncias.	Cadeias carbônicas C8 – C14 exibem propriedades bactericidas.

Tabela 11. Resumo relacionando algumas características relativas às cadeias carbônicas em relação, principalmente a sua segurança dermatológica.

COMPRIMENTO DA CADEIA CARBÔNICA	PRESENÇA DE INSATURACÃO	PRESENÇA DE RAMIFICAÇÃO	PRESENÇA DE RADICAIS ORGÂNICOS E GRUPOS FUNCIONAIS	MODIFICAÇÕES QUÍMICAS
Tal condição exerce influência direta sobre as características relativas a capacidade do material graxo ser mais ou ser menos irritante para a pele. Normalmente as cadeias curtas e médias (até e inclusive C14) apresentam maior poder irritante para a pele que as cadeias grandes (acima de C14). Além disso as cadeias C14 são consideradas as mais comedogênicas. Por exemplo, o lactato de miristila é mais comedogênico que o lactato de cetila.	A presença de insaturação muda o ponto de fusão dos materiais graxos. Tal situação se expressa na possibilidade dos materiais serem líquidos a temperatura ambiente. O que a princípio constitui-se numa vantagem, produtos líquidos a temperatura ambiente, constitui-se numa desvantagem do ponto de vista estabilidade. Cadeias insaturadas oxidam com bastante facilidade. As cadeias graxas insaturadas do tipo oleica (C18-1) e linoléica (C18-2), além dos problemas relativos a baixa resistência a oxidação (rancificação), apresentam alto potencial comedogênico.	A presença de ramificação predispõe a que o material graxo seja líquido a temperatura ambiente. Estes materiais líquidos apresentam maior estabilidade a oxidação quando comparados aos líquidos insaturados. Além disso, o sensorial proporcionado por este tipo de material graxo é considerado não oleoso, ou seja, apresentam toque seco ao tato. Com relação a comedogenicidade não é possível estabelecer um comportamento padrão para esta família de materiais.	Considerando-se os ésteres obtidos a custa do um ácido graxo ou não, reagido com um álcool de cadeia curta, média ou longa, podemos afirmar – a introdução do radical isopropila (álcool isopropílico) torna todos os ácidos graxos comedogênicos e irritantes, encontrando nesta família um dos materiais de maior potencial comedogênico e irritante, o miristato de isopropila, éster que reúne o ácido mirístico (C14) com o álcool isopropílico.	As modificações químicas sobre um material graxo pode tanto ser positiva, no sentido de obter-se por exemplo, um material menos comedogênico, como pode ser negativa. A etoxilação de uma material graxo reduz o efeito de irritação e de comedogenicidade. O monooleato de sorbitano e mais irritante e comedogênico que o monooleato de sorbitano etoxilado com 200E. Em outras situações, podemos ter o inverso, por exemplo, a presença de radicais ácidos, acetato e propionato e a presença do radical alcóolico butila, tornam os materiais mais irritantes e comedogênicos.

HIDROCARBONETOS

O petróleo consiste basicamente em compostos de apenas dois elementos, carbono e hidrogênio que, no entanto, formam grande variedade de complexas

estruturas moleculares, chamadas hidrocarbonetos. As moléculas que apresentam de um a quatro átomos de carbono formam os gases; moléculas maiores, contendo de quatro a aproximadamente dez átomos de carbono constituem a gasolina; moléculas ainda maiores, aquelas que apresentam número de átomos de carbono superior a dez e inferior a 50 átomos de carbono, são as dos combustíveis leves e óleos lubrificantes; e, finalmente as chamadas moléculas gigantes, contendo até várias centenas de átomos de carbono, compõem combustíveis pesados, ceras e asfaltos.

Os átomos de carbono unem-se nas moléculas de hidrocarbonetos de duas maneiras diferentes: para formar compostos em forma de anel (hidrocarboneto cíclico) ou de cadeia (hidrocarboneto acíclico ou alifático). Além disso, cada átomo de carbono pode ser completado de maneira total ou apenas parcial por átomos de hidrogênio e, assim, formar respectivamente moléculas saturadas ou não-saturadas. Os hidrocarbonetos saturados cíclicos chamam-se naftenos, e os acíclicos, parafinas; os não-saturados cíclicos chamam-se aromáticos, e os acíclicos, olefinas ou alcenos.

O óleo cru pode ser agrupado em três séries químicas básicas: parafínicas, naftênicas e aromáticas. A maioria dos óleos crus compõe-se de misturas dessas três séries em proporções variáveis, e amostras de petróleo retiradas de dois diferentes reservatórios não serão completamente idênticas.

As séries parafínicas de hidrocarbonetos, também chamadas de série metano (CH₄), compreendem os hidrocarbonetos mais comuns entre os óleos crus. É uma série saturada de cadeia aberta com a fórmula geral C_nH_{2n+2}, na qual C é o carbono, H é o hidrogênio e n um número inteiro. As parafinas, líquidas a temperatura normal e que entram em ebulição entre 40°e 200°C, são os constituintes principais da gasolina. Os resíduos obtidos pelo refino de parafinas de baixa densidade são ceras parafínicas plásticas e sólidas.

A série naftênica, que tem a fórmula geral C_nH_{2n}, é uma série cíclica saturada. Constitui uma parte importante de todos os produtos líquidos de refinaria, mas forma também a maioria dos resíduos complexos das faixas de pontos de ebulição mais elevados. Por essa razão, a série é geralmente de maior densidade. O resíduo do processo de refino é um asfalto, e os petróleos nos quais essa série predomina são chamados óleos de base asfáltica.

A série aromática, de fórmula geral C_nH_{2n-6}, é uma série cíclica não-saturada. Seu membro mais comum, o benzeno (C₆H₆), está presente em todos os óleos crus, mas como uma série os aromáticos geralmente constituem somente uma pequena porcentagem da maioria dos óleos.

Além desse número praticamente infinito de hidrocarbonetos que formam

óleo cru, geralmente estão presentes pequenas quantidades de enxofre, nitrogênio e oxigênio. Muitos elementos metálicos são encontrados no óleo cru, inclusive a maioria daqueles encontrados na água do mar, como vanádio e níquel. O óleo cru pode também conter pequenas quantidades de restos de material orgânico, como fragmentos de esqueletos silicosos, madeira, esporos, resina, carvão e vários outros remanescentes de vida pretérita.

Fisicamente, o petróleo é uma mistura de compostos de diferentes pontos de ebulição. Esses componentes dividem-se em grupos, ou frações, delimitadas por seu ponto de ebulição. Os intervalos de temperatura e a composição de cada fração variam com o tipo de petróleo. As frações cujo ponto de ebulição é inferior a 200°C, entre eles a gasolina, costumam receber o nome genérico de benzinhas. A partir do mais baixo ponto de ebulição, de 20°C, até o mais alto, de 400°C, tem-se, pela ordem: éter de petróleo, benzina, nafta ou ligroína, gasolina, querosene, gasóleo (óleo diesel), óleos lubrificantes.

Com os resíduos da destilação produz-se asfalto puche, coque, parafina e vaselina.

Óleo Mineral Branco

O princípio básico para obtenção do óleo mineral branco é a remoção dos compostos orgânicos tidos como impurezas que se encontram presentes nos derivados de petróleo. O teor e o tipo dessas impurezas dependem basicamente do tipo de óleo cru utilizado no refino. As impurezas que são removidas nos processos de obtenção do óleo mineral branco são: insaturações (olefinas), enxofre, nitrogênio, oxigênio e hidrocarbonetos aromáticos.

Um grau de purificação inadequado produzirá um óleo que desenvolverá cor, odor e sabor, consequentes da degradação por oxidação da matéria orgânica. Esses óleos têm limitados campos de aplicação nos diversos segmentos, pois um baixo grau de purificação gera produtos que não podem ser utilizados para o consumo ou contato humano, ficando restritos apenas às aplicações secundárias.

Os dois processos de obtenção utilizados no Brasil são hidrogenação catalítica e tratamento ácido.

Os óleos minerais são fabricados em dois graus de qualidade e assim divididos em óleos de grau técnico e óleos de grau medicinal. A diferença básica entre os óleos chamados técnicos e os medicinais é que os primeiros não apresentam padrão de qualidade e pureza adequados ao emprego em formulações destinadas ao uso humano.

Os óleos minerais brancos de grau técnico podem ser usados nos processos

nos quais eles são componentes não participativos ou na lubrificação de máquinas ou equipamentos da indústria alimentícia, em que não haja possibilidade de contato com o alimento ou na formulação de lubrificantes especiais.

Os testes e ensaios utilizados no controle de qualidade dos óleos minerais brancos medicinais são encontrados em publicações específicas das classes que utilizam estes produtos. Entre as mais importantes pode-se citar as farmacopeias: US Pharmacopeia (USP-NF); British Pharmacopoeia (BP); European Pharmacopoeia (EP); Farmacopeia Brasileira (FB); Food and Drug Administration (FDA); German Pharmacopeia (DAB), e American Society for Testing and Materials (ASTM).

As Farmacopéias Americana (USP-NF), Farmacopéia Brasileira (FB), Britânica (BP), e European Pharmacopoeia (EP), Food and Drug Administration (FDA) são referências que especificam os padrões de pureza e qualidade estabelecidos para drogas, produtos químicos e medicinais que são envolvidos nas formulações destinadas ao consumo ou contato humano. Esses livros descrevem e especificam as propriedades à que os óleos minerais devem satisfazer para serem considerados como óleos medicinais e possam ser aplicados nas indústrias farmacêuticas, cosméticas e alimentícias. Segundo as referências, esses óleos devem ser: incolores; insípidos; inodoros quando frios e não desenvolvendo mais do que um leve odor de produto de petróleo quando aquecidos; neutros ao tornassol; livres ou quase livres de fluorescência; passar no teste de parafina sólida; passar no teste de substâncias carbonizáveis; passar no teste de compostos polinucleares.

Os óleos minerais controlados pela National Formulary (NF) devem apresentar uma viscosidade cinemática máxima a 38°C de 37 centiStokes e terem peso específico a 25°C entre 0,818 – 0,883. O National Formulary (NF) chama os óleos que se enquadram nesses padrões de óleo mineral branco leve, parafina líquida leve ou petrolato líquido leve.

Os óleos controlados pela Farmacopeia Americana (USP) e Farmacopeia Brasileira (FB) devem apresentar viscosidade mínima a 38°C de 38,1 centiStokes e terem peso específico a 25°C entre 0,845 – 0,908. As farmacopeias Americana e Brasileira chamam os óleos que se enquadram nesses padrões de óleo mineral branco, parafina líquida, petrolato líquido, petrolato líquido pesado.

Puros ou em misturas com outros hidrocarbonetos mais viscosos, o óleo mineral branco é largamente empregado na indústria de cosméticos na fabricação de produtos de higiene pessoal, como cremes e loções hidratantes para o corpo,

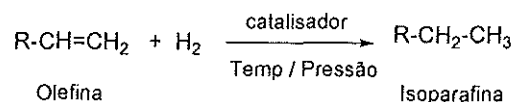
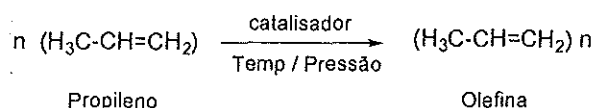
óleos corporais, etc., na higiene das crianças, limpando e lubrificando a pele; entre diversas outras preparações.

No Brasil, uma das empresas responsáveis pela produção de óleo mineral é a FAVAB. A FAVAB é uma empresa de capital nacional, com sede no Centro Industrial de Aratu, Simões Filho – BA, onde está localizada a planta industrial pioneira na fabricação de vaselina no Brasil. Os óleos minerais da FAVAB, também conhecidos como vaselinas líquidas ou parafinas líquidas, são misturas complexas de hidrocarbonetos parafínicos e naftênicos, cujas cadeias são constituídas por até 36 átomos de carbono, aproximadamente, e apresentam-se como líquidos oleosos transparentes incolores e quimicamente inertes. A sua composição e características físicas (como viscosidade, densidade, etc.) podem variar substancialmente, dependendo das matérias-primas e das técnicas de fabricação utilizadas, o que permite seleção precisa para as mais diversas aplicações. Os óleos minerais brancos FAVAB são produzidos com base em matérias-primas especiais provenientes da destilação de petróleo e que passam por refino rigidamente controlado em todas as etapas, desde as matérias-primas até os produtos acabados, visando à eliminação dos componentes indesejáveis (aromáticos, insaturados, etc.) e resultando em elos altamente purificados.

Isoparafinas

Quimicamente as isoparafinas são hidrocarbonetos líquidos incolores, saturados, de cadeia ramificada e inodoros, que apresentam muito alta inatividade química e, desta forma, constituem-se em materiais com características toxicológicas e organolépticas favoráveis à aplicação cosmética e inclusive no campo alimentar.

São essencialmente olefinas hidrogenadas, cujo processo de obtenção envolve, numa primeira etapa, a polimerização catalítica do propileno, que por sua vez tem maximizado a obtenção de isômeros com nove ou doze átomos de carbono e que possuem faixa de destilação definida, de tal forma que, após sucessivas etapas de destilação, são fracionadas de acordo com o comprimento da cadeia molecular.



As olefinas obtidas são, numa segunda etapa, submetidas à hidrogenação para então obter-se as isoparafinas:

As isoparafinas assim obtidas são hidrocarbonetos miscíveis com álcool etílico absoluto e parcialmente miscível (quantidades normalmente inferiores a 10%) com álcool etílico 95%, álcool isopropílico e álcool butílico. São completamente imiscíveis com a água.

No campo cosmético apresentam vasta gama de aplicações, caracterizando-se por apresentar sensorial não pegajoso, ou seja, apresentam o que chamaremos de “toque seco”, e relativamente alto poder de deslizamento e, do ponto de vista toxicológico, constituem-se em material bastante seguro. São empregados no preparo de máscaras para os cílios (rímel), delineadores, bases para maquiagem e vasta gama de outros produtos emulsionados ou não, incluindo excelentes resultados nas preparações demaquilantes e de limpeza para a pele. Podem inclusive serem utilizados como diluentes para fragrância, incluindo aquelas aplicáveis aos lenços de papel perfumado devido à sua alta taxa de evaporação.

Parafina

A parafina constitui-se em um hidrocarboneto derivado da destilação do petróleo. É composta por uma mistura de hidrocarbonetos sólidos de cadeia linear, cujo número de carbonos oscila entre C28 a C35. O seu ponto de fusão está compreendido entre 50 a 57°C. Apresenta as mesmas propriedades gerais da vaselina, tendo, porém, estrutura cristalina constituída por placas de forma chata, que cristalizam no sistema hexagonal e lhe conferem o caráter de um sólido à temperatura ambiente

De modo geral, as parafinas são submetidas a processos de refino com o objetivo de eliminar outros materiais. Tal procedimento permite a obtenção de parafinas com variados graus de dureza, cuja classificação está baseada no ponto de fusão. Caracterizam-se ainda por apresentar estrutura “macrocristalina” (cristais de grande tamanho e quebradiços).

São conhecidas por seu alto brilho e discreto odor. Possuem propriedades termo-plásticas e hidrorrepelentes o que têm permitido sua ampla aplicação em diversos setores industriais incluindo a indústria de alimentos (revestimento de frutas, por exemplo), a indústria de papel e a indústria de velas. Outras aplicações incluem a fabricação de cosméticos, tintas e tecidos.

Ozoquerita

A ozoquerita é constituída por hidrocarbonetos extraídos do carvão mineral

normalmente representado por uma mistura de parafinas com outros hidrocarbonetos saturados e insaturados de alta massa molecular. Devido a sua natureza, são materiais com elevado ponto de fusão e, consequentemente, apresentam alto grau de dureza. Possui coloração branca, odor característico e normalmente apresenta-se no comércio sob a forma de lentilhas. Seu ponto de fusão está em torno de 76 – 87 °C. Apresentam relativa importância na fabricação de cremes, loções, pomadas, bastões (stick) e diversas outras formas farmacêuticas e cosméticas.

Tabela 12.
Especificações características da ozoquerita

Cor	Branca
Odor	Característico
Ponto de fusão	76 a 87°C
Índice de acidez	zero
Índice de saponificação	Máx. 2,0
Teor de óleo (% peso máx.)	1

Ceresina

É obtida pela purificação da ozoquerita com ácido sulfúrico, sendo posteriormente lavada e neutralizada. Devido a sua escassez, a indústria desenvolveu alguns tipos de parafina para substituir a ceresina.

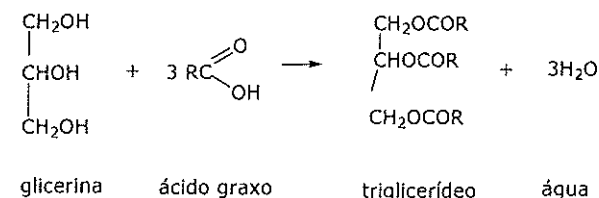
TRIGLICERÍDEOS (ÓLEOS, GORDURAS E MANTEIGAS)

Os termos óleos, gorduras, manteigas e ceras têm sido mal usados no decorrer dos anos. Manteigas, óleos e gorduras são todos triglicerídeos. As gorduras possuem ponto de ressolidificação (capacidade de voltar ao estado inicial depois da fusão) acima de 40,5°C, os óleos abaixo de 40,5°C e as manteigas abaixo de 40,5°C e acima de 20°C. As ceras são definidas como ésteres de ácidos graxos com álcoois graxos. Óleos são líquidos à temperatura ambiente e de forma inadequada empregamos essa palavra para descrever qualquer composto que seja um líquido e insolúvel em água. Como resultado, a jojoba é referida como um óleo, apesar de ser composta por ésteres de ácidos graxos com álcoois graxos e, dessa forma, tratar-se de uma cera líquida.

Pelo fato de os óleos, gorduras, manteigas e ceras serem misturas complexas de homólogos de estruturas químicas similares, é difícil obter um valor exato do ponto de fusão desses materiais. À medida que as frações de baixo peso molecular fundem, acabam por atuarem como solventes para dissolver os produtos de peso molecular maior. Esse fato resulta em faixas de fusão bastante amplas em se tratando desses compostos.

O procedimento para determinar o ponto de ressolidificação é aquecer o material a ser testado até que esteja completamente líquido, seguindo-se por resfriamento lento e sob constante agitação. O ponto de ressolidificação deverá ser avaliado quando a temperatura permanecer constante por 30 segundos, ou quando esta começar a elevar-se. O ponto de ressolidificação será a mais alta temperatura indicada por essa elevação.

Os triglicerídeos são triésteres de glicerina com três equivalentes de ácido orgânico. Ácidos graxos são definidos como aqueles ácidos que possuem grupos alquil ou alquilenos com cadeias superiores a cinco carbonos. A reação é a que se segue:



Com base em um triglicerídeo, pode-se obter um tensoativo aniônico do tipo sabão e nesta situação a glicerina é liberada. Já a saponificação de um éster libera um álcool graxo.

Saponificação é o termo genérico para definir a reação que quebra a ligação éster. A glicerina produzida como um produto de saponificação é solúvel em água e insolúvel nas gorduras. Já o álcool graxo, produzido como resultado de um processo de saponificação de uma cera, é insolúvel em água e geralmente lipossolúvel.

Uma importante fonte de triglicerídeos são os óleos vegetais. Os ácidos graxos que compõem sua estrutura podem variar de acordo com o número de carbonos que apresentam e, dessa forma, recebem diferentes nomes. A tabela a seguir expressa a denominação de cada ácido graxo de acordo com o número de átomos de carbono e em função da presença ou ausência de duplas ligações (insaturação) na referida cadeia graxa.

Adota-se, normalmente, uma nomenclatura abreviada para referir-se aos componentes graxos. Um exemplo da convenção é C-18:1, que significa 18 átomos de carbono com uma dupla ligação entre os átomos de carbono. Este seria chamado comumente de ácido oleico. Essa dupla ligação ocorre predominantemente entre o 9º e 10º átomo de carbono do grupo ácido carboxílico.

É possível detectar o nível de duplas ligações ou nível de insaturação em uma cadeia graxa pela avaliação do índice de iodo.

De outra forma, pode-se dizer que o teor de iodo é uma medida da insaturação presente em uma substância em particular. Quanto mais elevado o teor de iodo, maior o número de insaturações presentes na molécula. Geralmente, à medida que o teor de iodo cresce, a fluidez do óleo cresce e o ponto de ressolidificação decresce. Alguns óleos possuem um alto teor de iodo, porém são surpreendentemente resistentes à rancidez. O Meadowfoam Seed Oil (*Limnanthes Alba*) é um desses óleos. A estabilidade deve-se ao fato de as duplas ligações não serem conjugadas e pela presença de um antioxidante natural no óleo.

Alguns fabricantes de óleos adicionam antioxidantes aos seus óleos. O Butilhidroxitolueno (INCI - BHT) e o Butilhidroxianisol (INCI - BHA) são dois importantes antioxidantes comumente adicionados aos óleos. Deve-se observar, porém, que os antioxidantes somente previnem a oxidação, não apresentando capacidade para reverter o processo oxidativo de um material graxo que já iniciou oxidação.

Tabela 13. Denominações relativas aos ácidos graxos que compõem a estrutura dos triglicerídeos

Designação	Nome usual	Nome INCI	Fórmula	Designação	Nome INCI	Nome usual	Fórmula
C6	Ac. caproico	Caproic acid	$C_6H_{12}O_2$	C18:3	Linolenic acid	Ac. linolênico	$C_{18}H_{30}O_2$
C8	Ac. caprílico	Caprylic acid	$C_8H_{16}O_2$	C20	Arachidic acid	Ac. araquidônico	$C_{20}H_{40}O_2$
C10	Ac. cáprico	Capric acid	$C_{10}H_{20}O_2$	C20:1	Gadoleic acid	Ac. gadoleico	$C_{20}H_{38}O_2$
C12	Ac. láurico	Lauric acid	$C_{12}H_{24}O_2$	C22	Behenic acid	Ac. berrênico	$C_{22}H_{44}O_2$
C12:1	Ac. lauroleico	Lauroleic acid	$C_{12}H_{22}O_2$	C22:1	Erucic acid	Ac. erúrico	$C_{22}H_{42}O_2$
C14	Ac. mirístico	Myristic acid	$C_{14}H_{28}O_2$	C22:2	Clupanodonic acid	Ac. clupanodônico	$C_{22}H_{40}O_2$
C14:1	Ac. miristoleico	Myristoleic acid	$C_{14}H_{26}O_2$	C24	Lignoceric acid	Ac. lignocérico	$C_{24}H_{48}O_2$
C16	Ac. palmítico	Palmitic acid	$C_{16}H_{32}O_2$	C26	Cerotic acid	Ac. cerótico	$C_{26}H_{52}O_2$
C16:1	Ac. palmitoleico	Palmitoleic acid	$C_{16}H_{30}O_2$	C28	Montanic acid	Ac. montânico	$C_{28}H_{56}O_2$
C18	Ac. esteárico	Stearic acid	$C_{18}H_{36}O_2$	C30	Myricic acid	Ac. mirícico	$C_{30}H_{60}O_2$
C18:1	Ac. oleico	Oleic acid	$C_{18}H_{34}O_2$	C32	Lacceroic acid	Ac. laceroico	$C_{32}H_{64}O_2$
C18:2	Ac. linoleico	Linoleic acid	$C_{18}H_{32}O_2$	C34	Geddic acid	Ac. gédico	$C_{34}H_{68}O_2$

Óleos vegetais

Os óleos vegetais diferem entre si fundamentalmente na proporção dos diversos ácidos graxos que os compõem, sejam eles saturados, monoinsaturados, poli-insaturados, de cadeia curta, média ou longa, de configuração cis ou trans. Observa-se também que os óleos vegetais em sua grande maioria são ricos em ácidos graxos insaturados. Se isto por um lado apresenta aspectos positivos no que diz respeito aos aspectos nutricionais e metabólicos para os seres humanos, por outro, apresentam o inconveniente da oxidação a que está sujeito um ácido graxo insaturado. Entre os ácidos graxos insaturados, a posição da primeira dupla ligação em sua cadeia carbônica a partir da extremidade metila (extremidade ômega) define a série ou “família metabólica”. Isso porque o organismo humano dispõe de enzimas capazes de inserir carbonos na cadeia dos ácidos graxos em posição próxima à do grupo carboxílico, alterando o tamanho da cadeia e gerando outros ácidos graxos, de acordo com sua necessidade. Do ponto de vista nutricional, são particularmente importantes os ácidos graxos da série ômega 6 (Ω 6) ou n-6, que apresentam a primeira ligação dupla no sexto carbono da extremidade ômega, e os ácidos graxos da série ômega 3 (Ω 3) ou n-3, com uma ligação dupla a três carbonos dessa extremidade. O ácido linoleico (C18:2), ômega 6, é um ácido graxo nutricionalmente essencial, abundante em alimentos de origem animal e vegetal, principalmente nos óleos vegetais. É precursor do ácido araquidônico (C20:4), também ômega 6. Os ácidos graxos da série ômega 3 têm sido associados à redução do risco de doenças cardiovasculares, com base em pesquisas epidemiológicas e clínicas. O ácido alfa-linolênico (C18:3), também nutricionalmente essencial, é um ácido graxo ômega 3. Ele é precursor na biossíntese dos ácidos eicosapentenoico (EPA) e docosahexenoico (DHA), dois ácidos graxos altamente insaturados da série ômega 3 que são importantes na composição das membranas celulares das células do cérebro e da retina.

Do ponto de vista da cosmetologia, que propõe alguns tratamentos preventivos para envelhecimento cutâneo, a possibilidade de se empregarem óleos vegetais ricos em alguns ácidos graxos essenciais tem colaborado para enriquecer o arsenal de possibilidades para não somente obter-se níveis de hidratação e proteção adequada à pele, mas também em algumas situações obter-se preparações contendo óleos vegetais com propriedades regeneradoras ou epitelizantes. É o que ocorre quando se utiliza a vitamina F.

A denominação original de vitamina F aplica-se aos ácidos linoleico (ômega 6), linolênico (ômega 3) e araquidônico, que são os três ácidos graxos essenciais necessários ao bom funcionamento celular. A deficiência dos mesmos leva a uma série de distúrbios cutâneos como desidratação, pele áspera e eczema. Desta forma, o tratamento tópico com ácidos graxos essenciais permite a restauração da função barreira do estrato córneo, restabelecendo as condições naturais de hidratação da pele e devolvendo seu equilíbrio fisiológico.

Essa vitamina é uma mistura dos três ácidos graxos essenciais que oferece nutrição para a pele, favorecendo a função barreira e mantendo a homeostase cutânea, importantes para o reparo e cicatrização do estrato córneo. É um emoliente com alto potencial hidratante capaz de restaurar a barreira natural da pele e reduzir a desidratação cutânea, além de reequilibrar a função das glândulas sebáceas, sendo utilizado de 0,5% a 3%.

Diversos óleos vegetais são utilizados pelo segmento cosmético. A seguir passaremos a descrever as características gerais de alguns deles. As Tabelas 14, 15 e 16 registram suas composições aproximadas em ácidos graxos e as Tabelas 17 e 18 apresentam as características físico-químicas de alguns deles.

Óleo de abacate – INCI - Avocado

O abacateiro é uma planta da família das lauráceas, originária do México e da América Central. Seu fruto possui teor de óleo que varia de 5 a 35%. Esse óleo é rico em vitaminas, A, B1, B2 e C. O óleo extraído é constituído principalmente de glicerídeos derivados do ácido oleico, além de outros compostos gordurosos que atuam na epiderme, deixando a pele macia e flexível. O óleo de abacate é obtido por prensagem e sua cor original varia de verde a marrom-avermelhado. Depois do refino obtém-se um óleo amarelo-claro, transparente e praticamente inodoro.

Pode ser utilizado em produtos para amaciar os cabelos, cremes de massagem, óleo para massagens musculares, cremes hidratantes e nutritivos para rosto e corpo, além de óleos para banho. São indicadas concentrações de 1 a 5% para produtos em geral. Em óleos para o banho, pode-se usar até 10%.

Óleo de sementes de abóbora

O óleo de Semente de Abóbora tem a capacidade de reter água, deixando a pele macia e hidratada. É ideal para peles secas, ásperas e danificadas. Além da ação antioxidante (é especialmente rico em gamma-tocopherol, presente na vitamina E), possui propriedades regeneradoras dos tecidos e dos capilares. Auxiliar no tratamento de diversas afecções cutâneas, como eczemas, urticárias e alopecias.

Óleo de amêndoas doces – INCI - Sweet Almond Oil

A amendoeira (*Amygalus communis dulcis*) é originária da África, da mesma família da pereira, da macieira e do pessegueiro. As amêndoas são achatadas, compridas e de cor amarela parda e contêm uma substância cuja consistência é dura, inodora e de sabor doce. Contém concentrações entre 20 e 25% de protídeos, além de ácido oleico. Pode ser usada como excelente emoliente para loções

e cremes para o corpo e rosto, e óleos de banho para o corpo. Pode ser aplicada também na obtenção de cremes hidratantes para o cabelo, condicionadores e produtos para sol (bronzeadores, protetores solares e pós-sol). São indicadas concentrações que variam entre 1 e 5%. No caso de óleos para banho e bronzeadores, as concentrações podem chegar até 10%.

Óleo de avelã – INCI - Hazenult Oil

Óleo extraído por prensagem a frio com excelente estabilidade natural. O conteúdo de ácido oleico neste óleo pode chegar a 80%. Usado em produtos hidratantes como substituto do óleo de amêndoas. Devido a sua excelente emoliência é utilizado em cremes hidratantes para o corpo e cabelo, bronzeadores, óleo de banho, e cremes e loções para o rosto. São indicadas concentrações de 1 a 5%.

Óleo de andiroba – INCI - Carapa Guaianensis Seed Oil

A Andiroba (*Carapa guianensis*) é uma árvore nativa da Amazônia. Também conhecida como angiroba, iandirova, cedro-macho e carapá, apresenta-se como uma árvore de copa globosa e densa medindo entre 20 e 30 metros de altura. O óleo de Andiroba apresenta ação anti-inflamatória, antisséptica, cicatrizante e hidratante. É recomendado para o tratamento de algumas alterações da pele como acne, eritemas e outras alterações como tratamento de feridas e escoriações. Além disso, pode ser utilizado em preparações para massagem corporal e é considerado ainda um ótimo repelente de insetos. Em sua composição encontramos os ácidos graxos: oleico, plamítico, esteárico e linoleico; terpenos como as meliacinas; limonoides como a andirobina e a epoxiazadiradiona.

Óleo de apricot - INCI - Apricot kernel Oil

O óleo de apricot é extraído do caroço do damasco (*Prunus armeniaca*). O caroço contém de 40 a 50% de óleo, que se apresenta com coloração amarelo-claro, transparente e praticamente inodora. É rico em ácido oleico e linoleico. Apresenta propriedades regenerativas para o tecido cutâneo, além de proporcionar maciez à pele. O óleo de apricot pode ser usado em cremes faciais, demaquilantes, hidratantes corporais e cremes para a área dos olhos. Dependendo da finalidade do produto, indicam-se concentrações de 2 a 5%.

Óleo de semente de borragem – INCI - Borrage Seed Oil

O óleo de borragem é obtido por prensagem e/ou extração da *Semen Borage*. É diferenciado por sua cor amarela forte e por seu odor típico. O refino reduz a intensidade da coloração. É de grande utilidade na indústria farmacêutica e cosmética pelo seu alto teor de ácido linoleico (18 a 26%). O óleo de borragem pode ser empregado na obtenção de cremes regeneradores para afecções da pele,

preparações demaquilantes e cremes para área dos olhos. Dependendo da preparação, indicam-se concentrações de 1 a 5%.

Óleo de buriti – INCI - Mauritia flexuosa Fruit Oil

O óleo de buriti é extraído da polpa da fruta produzida pela *Mauritia vinifera* Mart. (família das Arecaceae), muito comum no Brasil Central e sul da planície amazônica. Esta palmácea, conhecida popularmente como Carandá-guaçu, Coqueiro-buriti, Palmeira-do-brejo ou Miriti, apresenta frutos de cor castanho-avermelhado, polpa carnuda e amarela. Apresenta excelentes propriedades emolientes e é regionalmente empregado como um auxiliar na proteção solar. Sua composição compreende os seguintes ácidos graxos: linoleico, palmítico, mirístico, cis-7-Hexadecenoico, papalmitoleico, margárico, esteárico, oleico, vacênico, araquídico e gadeleico. As seguintes vitaminas também podem ser encontradas: A, C, B1, B2 e PP. O poder antioxidante do óleo é devido à presença de Vitamina C.

Óleo de calêndula - INCI - Marigold Oil

A *Calendula officinalis* pertence à família das compostas e possui flores alaranjadas. O óleo das flores é obtido por extração, sendo o processo composto por maceração sob condições controladas e posterior percolação. É usado para tratamento de queimaduras e inflamações. Acelera a reepitalização estimulando a formação de novos tecidos. Tem ação anti-inflamatória, emoliente, antisséptica, calmante e cicatrizante. O alto teor de ácidos graxos promove a absorção cutânea rápida. É indicado para preparações que tratam as peles ásperas e rachadas, cremes para as mãos, bronzeadores, produto pós-sol, condicionadores capilares, produtos para barbear, além de agir como antisséptico em preparações para uso infantil. São indicadas concentrações de uso de 1 a 5%. Em produtos pós-sol, a concentração pode ser aumentada.

Óleo de camélia – INCI - Camellia Oil

A camélia é uma planta asiática que cresce aproximadamente 2,5 metros, com folhas brilhantes e flores de grande formato e de rara beleza, fascinando pelas lindas cores branca, amarela, vermelha e rósea. Esse óleo é utilizado como cicatrizante e emoliente em cremes, pomadas e loções. Nos cabelos, é utilizado em condicionadores capilares como doador de brilho. São indicadas concentrações de 1 a 5% para produtos em geral.

Óleo de castanha-do-pará – INCI - Brazil Nut Oil

A castanheira-do-pará é uma árvore majestosa que atinge 48 metros de altura diâmetro de mais de 2 metros. A colheita da castanha ocorre no período

entre abril e outubro. O óleo de castanha-do-pará é obtido por prensagem das nozes. Esse óleo é constituído de 67% de ácidos graxos insaturados, além de proteínas, sais minerais, vitaminas A e B. O óleo de castanha-do-pará é usado em tratamento para cabelos secos, deixando-os sedosos e com brilho. O uso regular de produtos com esse óleo intensifica a cor dos cabelos pretos. Em produtos para a pele, proporciona maciez, suavidade e evita o ressecamento pela sua alta propriedade lubrificante. Pode ser empregado no preparo de creme ou óleo de massagem, óleos de banho, sabonetes finos, loções para o corpo e condicionadores para tratamento de cabelos danificados. São indicadas concentrações de 1 a 5% para produtos em geral.

Óleo de semente de cereja – INCI - Cherry Pit Oil

A semente de cereja contém aproximadamente de 18 a 24% de óleo. O processo de refino deixa-o com a coloração amarelo-clara. É rico em ácido oleico e linoleico. Pelo seu teor de ácido oleico e linoleico, o óleo de cereja pode ser empregado na obtenção de loções cremosas para o corpo, óleos para banho, cremes nutritivos e hidratantes para a pele, além de cremes de massagem. É um óleo com características físico-químicas semelhantes aos demais óleos vegetais, porém, mercadologicamente, pode ser interessante por se tratar de uma fruta muito pouco utilizada em preparações de uso cosmético. São indicadas concentrações que variam entre 1 e 3%, dependendo da formulação.

Óleo de cenoura – INCI - Carrot Seed Oil

É obtido pela extração, com reciclo, de uma suspensão da *Daucus carota*, sendo o processo composto por maceração sob condições controladas e posterior filtração. O óleo obtido é purificado tendo por fim a adição de agentes antioxidantes. Sua ação deve-se principalmente à pró-vitamina A, rapidamente absorvida pela pele. É emoliente e calmante tópico. Possui alto teor de ácidos graxos insaturados, promovendo absorção cutânea rápida e completa. Pode ser utilizado em bronzeadores, protetores solares, protetores labiais, cremes para noite, cremes para peles secas, produtos para massagem, produtos para tratamento dos cabelos, das mãos, do corpo, máscaras faciais entre outros. São indicadas concentrações que variam entre 5 e 10% para bronzeadores e 0,5 a 5% para produtos em geral.

Óleo de gergelim – INCI - Sesame Oil

O óleo de gergelim, também conhecido por sésamo, sesame ou sinsom, é extraído por prensagem das sementes da *Sesamum indicum*, uma planta originária da Ásia e África. Faz parte da família das Pedaliáceas, produz flores brancas, suas folhas são de consistência mole e seu fruto apresenta formato de uma

cápsula. Além dos triglicerídeos, que representam aproximadamente 45% das sementes, este óleo é rico em vitaminas A, B e C, além da alta concentração de cálcio, fósforo e ferro. Originalmente, sua coloração é marrom, mas após o refino fica amarelo-claro e inodoro. O óleo de gergelim contém também o Sesamol, a Sesamina e a Sesamolina, que apresentam propriedades antioxidantes. Além disso, o Sesamol é um absorvedor da radiação ultravioleta. Pode ser utilizado como emoliente e nutriente em cremes para uso cosmético e farmacêutico. São indicadas concentrações de uso de 1 a 3%, que variam de acordo com a utilização a que se destina.

Óleo de germe de trigo – INCI - Wheat Germ Oil

O óleo de germe de trigo é constituído por aproximadamente 50% de Ácido Linolênico e 10% por matérias insaponificáveis e fosfolípides. Apresenta ainda tocoferóis naturais que auxiliam em sua conservação oxidativa. Já o germe do grão de trigo concentra elevado teor de proteínas, ao contrário do resto do grão que é formado por açúcar e amido. Apresenta efeito protetor para a pele e dessa forma pode reduzir o envelhecimento cutâneo. Fortalece os vasos sanguíneos evitando a ocorrência de varizes. Além da aplicação cutânea, pode ser utilizado em cápsulas gelatinosas para ingestão, agindo como um re-equilibrante das funções orgânicas, regulando as funções renais e hepáticas. O óleo de germe de trigo pode ser utilizado em cremes faciais, loções hidratantes e óleos para o banho. Pode também ser utilizado em cápsulas gelatinosas para ingestão por via oral. São indicadas concentrações de uso que oscilam entre 1 e 5% dependendo da finalidade do produto.

Óleo de girassol – INCI - Sunflower Oil

O girassol, *Helianthus annuus*, faz parte da família das compostas. Uma peculiaridade interessante do girassol é que cada flor é resultante da união de muitas flores miúdas dispostas sobre um largo disco. As flores acompanham o giro que o sol descreve no espaço e daí vem a denominação da planta. É uma planta com elevado poder nutritivo. O óleo é obtido do fruto maduro prensado a frio e plenamente refinado. Pode ser utilizado na produção de pomadas e cremes para contusões, feridas e esfoladuras. Tem ação emoliente e reepitalizante. São indicadas concentrações de uso de 1 a 3% para produtos farmacêuticos e cosméticos.

Óleo de jojoba - INCI - Jojoba Oil

Esta cera líquida – que não é um “óleo”, pois não se trata de um triglicerídeo – foi negligenciada pela indústria durante muito tempo, devido à dificuldade do seu aprovisionamento. A cera é obtida pela prensagem da semente de *Simmondsia chinensis*. A semente da planta contém de 45 a 60% de cera incolor

e inodora. Possui elevada estabilidade – não rancifica e apresenta grande compatibilidade com a pele humana, fornecendo maciez e sensorial aveludado. Auxilia no controle do acúmulo excessivo de sebo na acne vulgar. O óleo de jojoba é empregado como doador de brilho em preparações capilares. Pode ser utilizado em xampus, condicionadores e cremes para tratamento dos cabelos. É indicado para uso em sabonetes, cremes para rosto e corpo, óleos de banho e batons, pois proporciona excelente lubrificação. Quando adicionado a produtos para o corpo proporciona excelente poder de espalhamento. São indicadas concentrações de 2 a 6% dependendo da finalidade.

Óleo de noz macadâmia – INCI - Macadamia Nut Oil

A noqueira macadâmia é uma espécie subtropical originária da Austrália. O gênero *Macadamia* pertence à família botânica *Proteaceae*. A maioria das cultivares é da espécie *M. integrifolia*, e um menor número de *M. tetraphylla*. A espécie *M. integrifolia* representa 90% da produção mundial e possui noz de melhor sabor, enquanto a *M. tetraphylla* é mais utilizada como porta-enxerto. No Brasil, são aproximadamente 6.000 ha plantados, com a produção de aproximadamente 3.200 toneladas de noz em casca. Os principais Estados produtores são: São Paulo (33%), Espírito Santo (31%), Bahia (18%) e Rio de Janeiro (10%). O óleo de macadâmia é obtido pelo processo de prensagem da *Macadamia ternifolia*. O óleo obtido apresenta coloração amarelo-claro, e o refino reduz esta tonalidade. Tem grande utilidade na indústria cosmética pelo grau de emoliência que é capaz de conferir à pele. Possui alto teor de ácido palmitoleico. O óleo de macadâmia pode ser utilizado em loções, cremes hidratantes, tônicos faciais, óleos de banho e condicionadores capilares. Tem especial utilidade para os cabelos ressecados e sem brilho, lubrificando o fio, mantendo-o hidratado. Na pele promove a hidratação contínua evitando a formação de rugas e o envelhecimento precoce. Muito usado em cremes anti-ageing. São indicadas concentrações de 1 a 5% para produtos em geral.

Óleo de maracujá – INCI - Passion Fruit

O maracujá (*Passiflora edulis*) é originário da América Tropical, muito cultivado no Brasil, Peru e Colômbia, e constitui-se numa fruta rica em vitamina C, cálcio e fósforo. No Brasil, maior produtor mundial da fruta, o principal cultivo é o maracujá amarelo, com grande potencial para o processamento de bebidas, doces, sorvetes. A prensagem a frio de suas sementes contém aproximadamente 30% de um óleo gorduroso marrom-avermelhado profundamente aromatizado. O óleo de maracujá é uma matéria-prima de alta qualidade para a indústria cosmética. Ele é diferenciado por sua composição bem balanceada em ácidos graxos, destacando-se o alto conteúdo de ácido linoleico. É empregado em loções e cremes hidratantes com toque seco. As concentrações recomendadas para serem

aplicadas nas preparações de cremes e loções cremosas variam na faixa de 1 a 5%, dependendo da finalidade de uso.

Óleo de melaleuca – INCI - Tea Tree Oil

Existem mais de 100 espécies de Melaleuca, das quais apenas a Melaleuca alternifolia tem propriedades medicinais que tornam seu óleo valioso. Trata-se de uma planta indígena nativa da Austrália, cujas folhas apresentam notáveis propriedades germicidas. O óleo de melaleuca foi descoberto em 1925, por Arthur Penfold, que destilou o óleo e chegou ao coeficiente 11-13 para o óleo de melaleuca. Tal classificação estabelece as propriedades germicidas deste óleo como 11-13 vezes mais forte do que as do fenol. O óleo essencial é obtido pela destilação a vapor das folhagens da melaleuca. Esse óleo possui amplo espectro antimicrobiano, é antisséptico, analgésico local suave, conservante natural e antimanchas. O óleo de melaleuca é usado com segurança e eficácia pela classe médica há mais de 70 anos, e suas propriedades germicidas indicam sua aplicação não apenas em preparações farmacêuticas, mas também em cosméticos, desinfetantes e germicidas domésticos, além de várias outras aplicações. Seu emprego em produtos farmacêuticos foi oficializado na Grã-Bretanha e na Austrália quando sua monografia foi incluída no British Pharmaceutical Codex de 1949, e na Martindale, Extra Pharmacopoeia – 12th edition. Em cosméticos pode ser utilizado em xampus, condicionadores, produtos para o corpo, produtos para o tratamento da acne, sabonetes e produtos de higiene pessoal. Uso farmacêutico (antisséptico) – 5% ou mais. Uso cosmético (germicida) – 0,5 a 3%.

Óleo de oliva – INCI - Olive Oil

O óleo de oliva é obtido do fruto maduro da oliveira (*Olea europaea*, L.) por prensagem realizada a baixas temperaturas. Somente olivas pretas saudáveis e maduras são usadas para a produção dessa qualidade de óleo. O óleo de oliva é amarelo-esverdeado claro e se diferencia por seu cheiro de fruta fresca e paladar característico. Este óleo é usado no preparo de sabonetes, loções, óleos de banho e cremes regenerativos pela sua alta concentração de ácido oleico. Constitui-se em um excelente emoliente e contém grande quantidade de esqualeno vegetal, muito usado na indústria cosmética. São indicadas concentrações de 1 a 5% em geral.

Óleo de semente de papoula - INCI - Poppy Seed Oil

O óleo de papoula é obtido por prensagem ou extração das sementes da Papoula *Papaveris somniferum*. Apresenta coloração amarela intensa e, após o refino, a cor se torna mais clara e o odor, quase imperceptível. O óleo de papoula apresenta propriedade emoliente para a pele e propriedade dispersante para cos-

méticos pigmentados, como rímel, delineadores e bases faciais. Sua presença também é indicada no preparo de cremes empregados no combate a dores musculares. Quando empregado em preparações destinadas à maquiagem, a concentração deverá ser estabelecida de acordo com a formulação proposta. Para cremes próprios para dores musculares, recomenda-se concentrações variáveis entre 3 e 5%.

Óleo de pecan - INCI - Pecan Oil

O óleo de pecan é extraído, por prensagem a frio, das amêndoas produzidas pela *Carya Illinoensis* (família das Juglandaceae), uma árvore que pode atingir até 40 metros de altura, nativa das Américas. O fruto é oval e atinge de 2,6 a 6 cm de comprimento e 1,5 a 3 cm de largura e no seu interior encontra-se uma amêndoa de cor marrom-escuro. Possui alto teor de ácido oleico. Devido a sua excelente emoliência, é empregado no preparo de cremes e loções para o corpo e em óleos de banho. São indicadas concentrações de 1 a 5% em cremes e loções.

Óleo de caroço de pêssego - INCI - Peach Kernel Oil

O óleo de semente de pêssego é obtido por prensagem das sementes que contêm de 32 a 45% de óleo, passando, em seguida, por processo de refino. É rico em ácido oleico e ácido linoleico. Pode ser encontrado refinado ou somente prensado a frio. Seu uso é indicado no preparo de cremes de beleza, xampus opacos, óleos de banho e cremes para os cabelos. Indica-se de 1 a 2% para cremes, no máximo de 1% para xampus e de 5 a 10% para óleos de banho.

Óleo de primula – INCI - Evening Primrose Oil

O óleo é extraído por um processo especial que reduz para níveis muito baixos as alterações dos princípios ativos. O método de extração é efetuado por maceração prolongada da planta em um sistema de solvente selecionado. O óleo de primula é usado em produtos cosméticos para peles sensíveis, delicadas e com manchas, e na prevenção de eczemas. São indicadas concentrações de 1 a 5% em loções e cremes.

Óleo de resina de copaíba – INCI - Copaiba Oil

A copaibeira é uma planta originária da América do Sul e, no Brasil, é encontrada no Amazonas. A *Copaifera officinalis* é uma árvore de copa ampla que costuma atingir entre 20 e 25 metros de altura. Seus princípios ativos são o ácido copaívico (C₂₀H₃₂O₃), a-cubeno, b-cariofileno e a-humuleno. O óleo resina de copaíba é obtido do tronco dessa árvore por meio de uma incisão. Possui importante efeito germicida. O óleo de copaíba é utilizado no preparo de pomadas ou cremes anti-inflamatórios e cicatrizantes. Apesar de ser menos importante, pode

ser aplicado no preparo de xampus para tratamento de afecções do couro cabeludo, além de agir como doador de brilho. São indicadas concentrações de 1 a 5% para produtos em geral.

Óleo de rícino – INCI - Castor Oil

O óleo de rícino é extraído da semente da planta *Ricinus communis*, que consiste de uma cápsula com espinhos macios, envolvendo as sementes salpicadas em forma de feijão. A planta contém de 45 a 55% de óleo. É usado na indústria farmacêutica e cosmética por causa de sua cor clara e aroma quase neutro. É muito usado em batons, protetores labiais e sabões. Apresenta excelente capacidade de dispersar pigmentos. As concentrações aplicáveis em preparações cosméticas variam na faixa de 3 a 15% dependendo da formulação.

Óleo de semente de uva – INCI - Grape Seed Oil

O óleo de semente de uva é extraído da semente do fruto, tendo elevado teor de alfa-tocoferol, ácido linoleico e ácido palmítico, que são responsáveis pela regeneração e manutenção do tecido cutâneo, revitalizando-o. O óleo de semente de uva tem grande utilidade em produtos para corpo como loções hidratantes, cremes de massagem, óleos de banho, produtos pós-sol e sabonetes. É de grande utilidade na prevenção de estrias pela sua concentração de alfa-tocoferol. É indicado em concentrações variáveis entre 2 e 5% no preparo de loções, cremes e óleos de banho. Para sabonetes pode ser usado até 1%.

Óleo de urucum - INCI - Annato Oil

O óleo de urucum é obtido pela maceração e posterior percolação da semente de *Bixa orellana*, L. Apresenta propriedades emolientes para a pele. Os ácidos graxos poli-insaturados não impedem a oxigenação e a secreção natural da pele, condições estas que evitam a dilatação dos poros, a formação de cravos e o acúmulo de gorduras. O óleo de urucum é utilizado como um corante em cremes, loções, bronzeadores, ou como coadjuvante de filtro solar em razão da presença de carotenoides. São indicadas concentrações de 2 a 6%, dependendo da finalidade.

Óleos vegetais hidrogenados

A hidrogenação de óleos vegetais pode eliminar um dos principais inconvenientes desta vasta família de material graxo, a facilidade de oxidação. A hidrogenação controlada do óleo pode eliminar totalmente ou parcialmente as duplas ligações e, desta forma, minimizar ou mesmo evitar a oxidação (rancidez), porém o material resultante apresenta uma importante mudança no seu ponto de fusão. Os óleos vegetais caracteristicamente líquidos à temperatura ambiente em

função das insaturações passam agora a ter um estado que pode variar, de acordo com o óleo e o processo de hidrogenação, entre o semi-sólido e o sólido, quando em temperatura ambiente.

Tabela 14. Composição em ácidos graxos de alguns óleos vegetais

Composição típica de ácidos graxos (%)	Abacate	Amêndoas doces	Apricot	Avelã	Borragem	Calêndula	Castanha-do-pará	Cenoura
Caprílico C8:0	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáprico C10:0	-	-	-	-	-	-	-	-
Láurico C12:0	-	-	-	-	-	-	-	-
Mirístico C14:0	-	-	-	-	-	-	-	-
Palmítico C16:0	5 - 25	4 - 9	4 - 9	4,9 - 5,8	10,5*	4 - 9	16*	4 - 9
Palmitoleico C16:1	1 - 10	0,4 - 0,7	1**	0,2 - 0,3	0,5*	0,6**	-	1**
Esteárico C18:0	3**	0,9 - 2,0	0,5 - 0,2	1,6 - 2,3	4,5*	0,9 - 2,0	11 - 14	1 - 7
Óleo C18:1	54 - 74	58 - 72	54 - 80	72 - 82,8	17,5*	23 - 31	30*	15 - 35
Linoleico C18:2	6 - 16	20 - 32	12 - 39	12,0-19,5	34,5*	49-51	40*	50 - 72
Linolênico C18:3	3**	0,0 - 0,2	0,4**	0,0 - 0,7	21,0*	2 - 11	-	2**
Araquídico C20:0	-	0,0 - 0,1	0,3**	-	-	0,9 - 1,3	-	1**
Gadolênico C20:1	-	-	0,3**	-	3,5*	0,1**	-	-
Eicosenolco C22:0	-	-	0,2**	-	-	0,1**	-	2**
Eurílico C22:1	-	-	-	-	3,0*	-	-	-
C24:0	-	-	-	-	-	-	-	-
Ricínoleico C18:1 (OH)	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros	-	-	-	-	2,0*	-	0,2*	2**

* aproximado ** máximo

Tabela 15. Composição em ácidos graxos de alguns óleos vegetais

Composição típica de ácidos graxos (%)	Cereja	Coco	Gergelim	Germe de trigo	Grassol	Jojoba	Macadâmia	Maracujá
Caprílico C8:0	-	8	-	-	-	-	-	-
Capríco C10:0	-	10	-	-	-	-	-	-
Láurico C12:0	-	48	-	-	-	traços	-	-
Mirístico C14:0	-	18	-	-	-	traços	1*	-
Palmitico C16:0	4 - 8	9	7 - 12	14.5-17.5	4 - 9	1.2*	9*	9.8*
Palmitoleico C16:1	-	-	-	-	1**	0.2*	22*	-
Estearico C18:0	1 - 4	2	3.5 - 6.0	0.5 - 2.5	1 - 7	0.1*	4*	2*
Oléico C18:1	40 - 50	6	35 - 50	15 - 23	15 - 35	10*	55*	13.1*
Linoleico C18:2	40 - 50	2	51 - 57	51 - 57	50 - 72	0.1*	2*	74.3*
Linolênico C18:3	-	-	1**	4 - 8	2**	traços	-	0.6*
Araquídico C20:0	-	-	0.3**	-	1**	0.1*	2.5*	-
Gadolênico C20:1 Eicosenoico	-	-	0.5**	-	-	71.3*	2.0*	-
Berênico C22:0	-	-	0.5**	-	2	0.2*	-	-
Eurílico C22:1	-	-	0.1**	-	-	13.6*	-	-
C24:0	-	-	-	-	-	traços	-	-
Ricínoleico C18:1 (OH)	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros	5**	-	-	4*	2	-	2.5*	-

Tabela 16. Composição em ácidos graxos de alguns óleos vegetais

Composição típica de ácidos graxos (%)	Morango	Oliva	Papoula	Pecan	Pêssego	Prímula	Ricino	Semente de uva	Urucum
Caprílico C8:0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capríco C10:0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Láurico C12:0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mirístico C14:0	-	-	-	-	-	-	-	0.3**	-
Palmitico C16:0	12 - 16	7.5 - 20	8 - 12	6.3 - 7.3	5.5**	6.1 - 6.8	1 - 3	3 - 9	4 - 9
Palmitoleico C16:1	1*	3.5**	0.1*	0.2**	1.0**	-	-	1.2**	1**
Estearico C18:0	5 - 8	0.5 - 3.5	3.0*	2.0 - 2.5	0.5 - 2.5	0.6 - 2.1	1 - 3	3 - 6	1 - 7
Oléico C18:1	21 - 24	56 - 85	17 - 19	47 - 58	58 - 68	8 - 16	4 - 8	12 - 18	15 - 35
Linolêico C18:2	50 - 55	3.5 - 20	66 - 74	32 - 42	22 - 31	65 - 72	2 - 7	58 - 78	50 - 72
Linolênico C18:3	0.5 - 0.9	1.5**	0.9*	1.0 - 2.1	0.3**	8 - 10	-	1**	2**
Araquídico C20:0	0.4*	-	-	-	-	-	-	1**	1**
Gadolênico C20:1 Eicosenoico	-	0.2**	-	-	-	0.1 - 0.3	-	-	-
Berênico C22:0	0.2*	-	-	-	-	-	-	-	2.0**
Eurílico C22:1	0.2*	-	-	-	-	-	-	-	-
C24:0	0.1*	-	-	-	-	-	-	-	-
Ricínoleico C18:1 (OH)	-	-	-	-	-	-	80 - 87	-	-
Outros	-	-	-	-	1.5**	0.5*	-	2**	-

Tabela 17. Características físico químicas de alguns óleos vegetais.

Características físico-químicas	óleos vegetais					
	Abacate	Amêndoas doces	Apricot	Borragem	Calêndula	Cereja
Índice de refração	1.460 – 1.479	1.463 – 1.466	1.460 – 1.472	1.460 – 1.476	1.401 – 1.549	1.469 – 1.478
Índice de Iodo	65 - 95	95 - 105	90 - 110	135 - 189	125 - 139	115 - 133
Índice de saponificação	177 - 198	190 - 197	185 - 195	180.5 – 199.5	181 – 200	180 – 195
Índice de acidez	3**	1.5**	1**	5**	1**	1**
Índice de peróxido	10**	12**	10**	12**	10**	10**

Características físico-químicas	óleos vegetais					
	Cenoura	Gergelim	Germe de trigo	Grassol	Jojoba	Macadâmia
Densidade 20° C	0.919 – 0.925	0.920 – 0.940	0.920 – 0.940	0.919 – 0.925	0.815 – 0.905	0.910 – 0.929
Índice de refração	-	1.450 – 1.476	1.469 – 1.478	1.473 – 1.476	1.460 – 1.470	1.460 – 1.479
Índice de Iodo	125 - 142	103 - 116	115 - 133	120 – 140	77 - 87	70 - 80
Índice de saponificação	180 – 200	188 – 195	180 – 195	184 – 194	90 – 97	190 – 200
Índice de acidez	1**	1**	1**	1**	1**	máx. 3
Índice de peróxido	10**	10**	10**	10**	5**	máx. 10

Tabela 18. Características físico-químicas de alguns óleos vegetais.

Características físico-químicas	óleos vegetais					
	Maracujá	Papoula	Pêssego	Rícino	Sementes de uva	Urucum
Índice de refração	1.472 – 1.474	1.473 – 1.478	1.460 – 1.479	1.477 – 1.481	1.473 – 1.477	-
Índice de Iodo	130 - 144	130 - 144	95 - 112	82 – 90	130 - 142	140 - 160
Índice de saponificação	176 – 185	189 – 198	188 – 198	176 – 187	176 – 194	210 – 230
Índice de acidez	3**	1**	2**	1**	1**	1**
Índice de peróxido	-	10**	10**	5**	10**	10**

Características físico-químicas	óleos vegetais					
	Avelã	Castanha-do-Pará	Pecan	Prímula	Oliva	Camélia
Índice de refração	1.462 – 1.463	1.469 – 1.472	1.465 – 1.479	1.473 – 1.478	1.467 – 1.471	1.460 – 1.470
Índice de Iodo	88 - 98	104*	108 - 115	105 - 135	75 - 94	78 - 88
Índice de saponificação	-	190*	190*	-	184 – 196	185 – 197
Índice de acidez	1**	1**	1**	3**	2**	1**
Índice de peróxido	10**	15**	10**	10**	15**	10**

Características físico-químicas	óleos vegetais					
	Resina de Copaliba	Malaleuca				
Índice de refração	1.5167*	-	-	-	-	-
Índice de Iodo	-	-	-	-	-	-
Índice de saponificação	-	-	-	-	-	-
Índice de acidez	-	-	-	-	-	-
Índice de peróxido	-	-	-	-	-	-
Terpinen – 4 – ol	-	min. 35%	-	-	-	-
α- terpineol	-	1,5 – 8.0%	-	-	-	-
α- terpinene	-	5 – 13%	-	-	-	-
P – cymene	-	0.5 – 12%	-	-	-	-
1,8 – cineole	-	máx. 5%	-	-	-	-

Manteigas

Manteiga de Cupuaçu – INCI - *Theobroma grandiflorum*

A Manteiga de Cupuaçu, popularmente também conhecido como copoaçu, é extraída a partir das sementes do *Theobroma grandiflorum* (família Sterculiaceae), árvore típica do Amazonas cuja altura média oscila entre 6 a 10 metros e pertence à mesma família e gênero do cacau. Suas folhas são longas, medindo até 35 cm de comprimento e apresentam uma aparência ferruginosa na face inferior. As flores são grandes, de cor vermelho-escura e apresentam características interessantes: são as maiores do gênero, não crescem grudadas no tronco, como nas outras variedades de theobromáceas, mas sim nos galhos. O fruto, em forma de cilindro, com extremidades arredondadas, tem diâmetro de 12 cm e altura por volta de 24 cm. Os frutos surgem de janeiro a maio e são os maiores da família. A casca é lisa com coloração castanho-escura. As sementes ficam envoltas por uma polpa branca ácida e aromática.

A manteiga de Cupuaçu é um triglicerídeo que apresenta composição equilibrada em ácidos graxos saturados e insaturados e fitoesteróis como o Beta-Sitosterol, o Stigmasterol e o Campesterol, ao qual se lhe atribuem propriedades anti-inflamatórias e regeneradoras.

Em relação a sua aplicação cosmética, constitui-se em um excelente emoliente e lubrificante, proporcionando toque agradável, maciez e suavidade à pele e favorecendo a espalhabilidade das formulações.

Apresenta alta capacidade de absorção de água, aproximadamente 240% superior à da lanolina anidra, atuando como um substituto vegetal da mesma. Além da favorável emoliência oferecida à pele e ótimas propriedades de espalhabilidade para a preparação, a manteiga de cupuaçu, devido a suas propriedades coemulsificantes, pode ser um valioso auxiliar na estabilização das emulsões. A literatura revela excelente efeito hidratante para a pele por atuar diminuindo a perda trans-epidérmica de água.

Manteiga de Karité – INCI – *Shea Butter*

A manteiga de Karité é extraída do fruto seco da *Butyrospermum parkii*, uma árvore denominada ka-ree-tay originária da região leste da África. A árvore Karité pode atingir até 20 metros de altura e seu tronco 1 metro de diâmetro. Seus primeiros frutos são produzidos após os 25 anos de idade e atinge sua maturidade produtiva aos 40 – 50 anos. A palavra Karité significa a árvore da vida devido às múltiplas e importantes aplicações que proporciona a manteiga extraída de seus frutos, que envolve desde o simples sensorial de maciez conferindo à pele até o combate de irritações e diversas outras alterações da pele.

A colheita dos frutos da Karité é tradicionalmente realizada pelas mulheres. Segundo a tradição, só elas conhecem os enigmas que permitem aproveitar plenamente as benesses da noz, transformando-a em um creme. O processo de fabricação da manteiga inicia-se com a extração do miolo da casca do fruto por contusão deste. É então levado à fervura em fogo brando, adicionado de um pouco de água e submetido à contínua agitação. O processo é repetido até obter-se um produto branco por eliminação de impurezas. A manteiga assim obtida é constituída por duas frações principais: a matéria graxa propriamente dita, composta por glicerídeos e ácidos graxos como o oleico: 40 a 55%; o esteárico: 35 a 45%; o palmítico: 3 a 7%; e o linoleico: 3 a 8%. Além disso, apresenta uma fração insaponificável constituída por uma fração solúvel no etanol e composta por álcoois terpênicos e fitosteróis, e a outra composta por karitenos (hidrocarbonetos de longas cadeias insaturadas derivadas do isopreno). Os ésteres triterpênicos que caracterizam uma porção dos insaponificáveis apresentam propriedades cicatrizantes e antimicrobianas, e os ésteres do ácido cinâmico que absorvem as radiações UVB. Os fitoesteróis são precursores biológicos dos esteróis ou esteroides que apresentam importante papel no crescimento dos tecidos, sendo desta forma, importantes agentes de cicatrização e excelentes emolientes para a pele. A presença de tocoferóis nesta manteiga confere a esta importante atividade antioxidante. A presença das vitaminas A, E e F confere a esta manteiga elementos importantes para a manutenção de uma pele equilibrada e saudável, e em casos de pele seca e outras situações como eczemas, dermatites e psoríase a literatura revela ser sua presença bastante positiva no sentido de colaborar significativamente para o tratamento. A manteiga de karité, quando aplicada à pele, proporciona um toque agradável e macio, dando suavidade à pele e aos cabelos e possibilitando a recuperação da umidade e elasticidade natural, principalmente em pele e cabelos secos e danificados.

Manteiga de Manga – INCI - *Mangifera indica Seed Butter*

A manteiga de manga é extraída do caroço e da fruta da manga. Com sensorial pouco gorduroso, é absorvida facilmente pela pele e fornece um efeito protetor natural frente à radiação UV. Apresenta ainda propriedade emoliente e protetora para a pele, constituindo-se num interessante restaurador de sua flexibilidade. Em se tratando de preparações capilares, é indicada para os cabelos ressecados.

Manteiga de Murumuru – INCI - *Astrocaryum murumuru Seed Butter*

A Manteiga de Murumuru é extraída por processo de compressão da semente da palmeira *Astrocaryum murumuru* (família Arecaceae). Palmeira espinhosa também conhecida como Mururu ou Muruí, é bastante comum na Amazônia,

Pará e Acre. Possui folhas pinadas e esbranquiçadas na face interior, com aproximadamente 4m de comprimento e tronco que pode variar de 2 a 6 metros de altura e 25 a 30 cm de diâmetro, cuja principal característica é apresentar espinhos negros e dispostos em anéis. A Manteiga de Murumuru é constituída por triglicerídeos ricos em ácidos láurico (C12:0), mirístico (C14:0), palmítico (C16:0), esteárico (C18:0) e oleico (C18:1). É recomendado para hidratar a pele. Além disso, quando aplicada aos cabelos proporciona brilho, emoliência, hidratação e proteção, sendo desta forma indicada para o tratamento de cabelos danificados.

ÁCIDOS GRAXOS

Quimicamente, um ácido graxo consiste em uma série de átomos de carbono, unidos uns aos outros por ligações simples (saturado) ou duplas (insaturado), apresentando ainda um grupo carboxil e uma cauda hidrocarbonada chamada de grupo metil. Os ácidos graxos apresentam diferentes tamanhos de cadeia de 3 a 24 átomos de carbono. Os ácidos graxos são classificados de acordo com o número de carbonos na cadeia, o número de ligações duplas e a posição da primeira ligação dupla. Os ácidos graxos de cadeia curta possuem de 4 a 6 carbonos, os de cadeia média de 6 a 12 carbonos e os de cadeia longa de 16 a 22 carbonos. Cada carbono na cadeia de ácido graxo possui quatro locais de ligação de hidrogênio. Quando todos os locais de ligação de hidrogênio estão saturados, o ácido graxo é classificado como saturado. Quando os ácidos graxos possuem apenas uma dupla ligação de carbono são denominados monoinsaturados; com duas ou mais duplas ligações, são chamados de poli-insaturados. Quanto à localização da ligação dupla, convencionou-se o uso da letra grega delta para indicar o carbono (C) que precede a ligação dupla e as letras alfa, referente ao primeiro carbono adjacente ao grupo carboxila, beta referente ao segundo carbono e ômega ao último carbono. O ácido linoleico e o ácido linolênico não podem ser sintetizados pelos mamíferos (por não possuírem a enzima delta9-dessaturase). São, assim, chamados de ácidos graxos essenciais (AGE) e devem ser obtidos obrigatoriamente a partir da dieta. O ácido linoleico contém 18 carbonos, duas ligações duplas, uma no C9 e outra no C12, na posição ômega6 (C18:2, delta9,12, ômega6). O ácido linolênico contém 18 Carbonos, três ligações duplas, uma no C9, uma no C12 e outra no C15, na posição ômega3 (C18:3, 9,12, 15, ômega3).

Os ácidos graxos linoleico (ômega6 ou n-6) e alfa-linolênico (ômega3 ou n-3) são essenciais para funções celulares normais, e atuam como precursores para a síntese de ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa como os ácidos araquidônicos (AA), eicosapentaenoico (EPA) e docosahexaenoico (DHA), que fazem parte de numerosas funções celulares como a integridade e fluidez das membranas, atividade das enzimas de membrana e síntese de eicosanoides como as prostaglandinas, leucotrienos e tromboxanos. Estes, por sua vez, possuem ca-

pacidade de modificar reações inflamatórias e imunológicas, alterando funções leucocitárias e acelerando o processo de granulação tecidual.

Os ácidos graxos essenciais promovem quimiotaxia (atração de leucócitos) e angiogênese (formação de novos vasos sanguíneos), mantêm o meio úmido, aceleram o processo de granulação tecidual, facilitam a entrada de fatores de crescimento, promovem mitose e proliferação celular, atuam sobre a membrana celular, aumentando a sua permeabilidade, auxiliam o desbridamento autolítico e são bactericidas para *S. aureus*. O ácido linoleico é importante no transporte de gorduras, manutenção da função e integridade das membranas celulares e age como imunógeno local.

A tabela 20 caracteriza estes diversos ácidos graxos. Os ácidos graxos, juntamente com os álcoois graxos representam importantes agentes de consistência para os sistemas emulsionados. A hidrólise dos triglicerídeos resulta em diversos ácidos graxos. Dentre estes diversos ácidos graxos – observe a tabela 20 – deve-se destacar o ácido esteárico.

Ácido esteárico

Além de importante agente de consistência, este material pode ser neutralizado com um álcali e, desta forma, produzir um tenso-ativo aniônico comumente chamado de estearato alcalino ou mais popularmente de sabão.

O ácido esteárico comercialmente disponível constitui numa mistura de C16 (ácido palmítico) e C18 (ácido esteárico), normalmente na proporção de 1:1. Pode ser de origem animal ou vegetal, tendo o primeiro um odor caracteristicamente mais forte. No segmento cosmético e farmacêutico o ácido esteárico recomendado é o tripla pressão (TP), material este distinto da chamada estearina, também conhecida como ácido esteárico grau técnico. O ácido esteárico TP apresenta maior grau de pureza e menos odor residual.

Tabela 19. Ácidos graxos e suas principais características em relação a suas aplicações em cosmetologia

Ácidos Graxos	Denominação Química	Nome Usual	Tipo de ligação	Características e aplicações
Cadeias Curtas				
C ₆ H ₁₂ O ₂	Hexanoico	Caproico	Saturada	Empregados no preparo de tenso-ativos com propriedades molhantes (hidrótopos) e no preparo de emolientes. Apresentam ação bactericida.
C ₈ H ₁₆ O ₂	Octanoico	Caprílico	Saturada	
C ₁₀ H ₂₀ O ₂	Decanoico	Cáprico	Saturada	

Cadeias médias				
$C_{12}H_{24}O_2$	Dodecanoicoa	Láurico	Saturada	Empregada no preparo de tenso-ativos espumógenos. Comparativamente às demais cadeias médias e longas são consideradas irritantes para a pele.
$C_{12}H_{22}O_2$	Dodecenoico	Lauroleico	Insaturada (-1)	Cadeia mais irritante que a láurica.
$C_{14}H_{28}O_2$	Tetradecanoico	Mirístico	Saturada	Os emolientes com tais cadeias apresentam comedogenicidade.
$C_{14}H_{26}O_2$	Tetradecenoico	Miristoleico	Insaturada (-1)	Caráter mais comedogênico que a mirística.
$C_{16}H_{32}O_2$	Hexadecanoico	Palmitico	Saturada	Cadeia graxa com a qual se inicia a redução do poder irritante e comedogenicidade.
$C_{16}H_{30}O_2$	Hexadecenoico	Palmitoleico	Insaturada (-1)	Emoliente.
Cadeias longas				
$C_{18}H_{36}O_2$	Octadecanoico	Estearico	Saturada	Cadeia graxa padrão para o preparo dos estearatos alcalinos (tenso-ativos aniônicos) e diversos ésteres emolientes.
$C_{18}H_{34}O_2$	Octadecenoico	Oleico	Insaturada (-1)	Cadeia graxa com caráter comedogênico
$C_{18}H_{32}O_2$	Octadecandienoico	Linoleico	Insaturada (-2)	Ácidos graxos essenciais, também conhecidos como vitamina F. Considerados auxiliares nos processos regenerativos da pele.
$C_{18}H_{30}O_2$	Octadecandienoico	Linolênico	Insaturada (-3)	
$C_{18}H_{34}O_2$	12-oxioctadecenoico	Ricinoleico	Insaturada (-1)	Cadeia graxa com baixo grau de irritação para pele e mucosas.
$C_{18}H_{36}O_2$	12-oxioctadecanoico	12-hidroxiesteárico	Saturada	Cadeia graxa resultante da hidrogenação do óleo de ricino. Substitui o ácido esteárico e apresenta excelente compatibilidade dérmica.
$C_{20}H_{40}O_2$	Eicosanoico	Araquídico	Saturada	Cadeias graxas de pouca utilização em cosmetologia.

Na atualidade prefere-se ácido esteárico de origem vegetal em detrimento ao de origem animal. Apesar de o material de origem vegetal apresentar maior custo, este não apresenta o mesmo odor forte e característico do material de origem animal. A princípio parece tratar-se de um preciosismo do formulador evitar o material de origem vegetal, porém, para o formulador experiente, trata-se de uma opção rotineira uma vez que tal procedimento evita futuros problemas relativos à escolha da fragrância. O odor residual deixado pelo ácido esteárico de origem animal no produto, e principalmente na pele, pode constituir-se num problema de difícil correção.

ÁLCOOIS GRAXOS

Os álcoois graxos alifáticos de cadeia longa, também denominados de superiores, constituem importantes materiais para o segmento cosmético-farmacêutico considerando-se sua larga aplicação na obtenção de cremes e loções cremosas de larga utilização comercial nos últimos anos. Dentre estes álcoois graxos destacam-se o álcool cetílico, o álcool estearílico, o oleílico e o behênico.

ÁLCOOL CETÍLICO

O álcool cetílico, também conhecido como ethal, ethol, 1-hexadecanol ou ainda n-hexadecyl alcohol, é um corpo sólido que se constitui num material graxo de grande importância para o preparo de emulsões, uma vez que representa o material graxo que maior viscosidade pode oferecer para tais sistemas.

Apresenta massa molecular de 242,44 ($C_{16}H_{34}O$) para o material puro, porém, na realidade é constituído por uma mistura de álcoois alifáticos sólidos e cujo principal constituinte (90%) é o 1-hexadecanol. Quando puro funde-se a 49°C, porém em mistura, que se constitui no material comum, o ponto de fusão encontra-se na faixa de 46 e 54°C e apresenta densidade de 0,811. É insolúvel na água, mas dissolve-se no etanol e nos líquidos apolares.

Em combinação com agentes emulsificantes hidrossolúveis auxilia na estabilização de emulsões de fase externa aquosa (O/A) devido a uma possível distribuição micelar em monocamadas "organizada" e "empacotada" na interfase do sistema, de tal forma que produz uma verdadeira barreira mecânica que impede a coalescência das gotas. O excesso de álcool cetílico nestes sistemas é capaz de combinar-se com o tensoativo emulsificante e, desta forma, produzir uma fase continua viscoelástica que confere viscosidade ao sistema. Tal comportamento procura explicar porque o álcool cetílico é conhecido e referido como um importante agente de consistência, embora para tal efeito seja necessária a presença de um tensoativo emulsificante.

Apresenta-se também como um importante emoliente devido a sua retenção sobre a superfície da pele, onde lubrifica e amacia a mesma.

Álcool cetoestearílico

Álcool cetoestearílico é uma mistura de álcoois graxos alifáticos constituído fundamentalmente por álcool estearílico ($C_{18}H_{38}O$) e por álcool cetílico ($C_{16}H_{34}O$). A combinação dos dois álcoois deve normalmente representar 90% do produto e a proporção entre estes dois principais componentes pode variar significativamente, porém, via de regra o material rotineiramente empregado consiste de 50 a 70% de álcool estearílico e 20 a 35% de álcool cetílico, cujos limites se encontram especificados em farmacopeias.

Constitui-se num importante material empregado no preparo de emulsões para aplicação tópica, em cujos sistemas apresenta propriedades de espessamento e funções co-tensoativas, implementando, desta forma, menores concentrações de tensoativos do que os necessários aos sistemas emulsificados que não empregam este tipo de material. A literatura revela que sua associação com tensoativo resulta em emulsões com microestrutura bastante complexa, nas quais se incluem os cristais líquidos, as estruturas lamelares e gel fase.

A mistura de álcool cetílico com álcool estearílico pode ser obtida tanto por redução adequada dos ácidos graxos correspondentes, como por extração de óleos de cetáceos. Trata-se de uma massa branca ou ligeiramente corada, que funde acima de 43°C e é insolúvel na água, mas dissolve nos solventes apolares e menos no álcool 96° GL.

Álcool berrênico

O Álcool Berrênico é um álcool graxo de origem vegetal, destilado do óleo da semente de "rapé". Com fórmula molecular C₂₂H₄₅OH, o álcool berrênico tem aplicação na substituição do álcool cetílico e álcool estearílico, na formulação de cremes, loções e batons, com ausência de irritabilidade cutânea.

Por possuir maior peso molecular e menor polaridade em relação a outros ácidos graxos semelhantes utilizados em cosméticos, confere às emulsões maior estabilidade. Entretanto, no que diz respeito à viscosidade oferecida aos sistemas emulsificados, apresenta efeito levemente inferior ao obtido com os álcoois cetílico e estearílico.

Possui o aspecto de flocos brancos. Concentração utilizada em rinses e condicionadores 2,0 - 5,0%; em cremes 2,0 - 7,0% e em loção 1,0 - 4,0%.

ÉSTERES GRAXOS

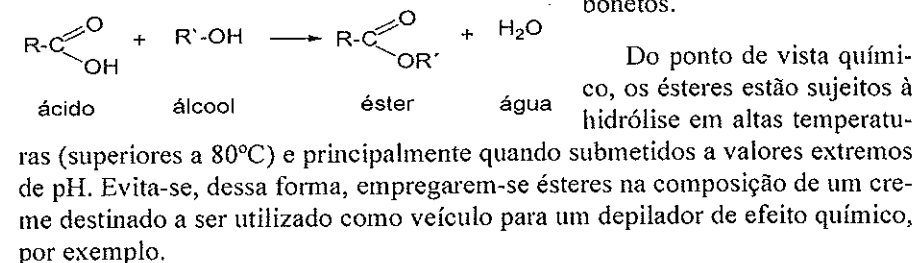
A união química de um ácido com um álcool resulta na obtenção de um éster e o processo em si denomina-se esterificação e, como visto, a esterificação é o processo inverso ao da saponificação.

Os ésteres podem ser sólidos ou líquidos à temperatura ambiente. Tais características estão intimamente ligadas à sua estrutura química. Ésteres líquidos são produzidos quando o ácido e /ou o álcool de origem apresenta cadeia curta. São exemplos o miristato de isopropila, o isononanoato de cetostearila e o adipato de dibutila.

Os ésteres sólidos à temperatura ambiente são denominados de "ceras". Ceras referem-se, então, a ésteres resultantes da reação de um ácido de cadeia

longa com um álcool também de cadeia longa. Alguns materiais, apesar de não apresentarem a composição química de uma cera, acabam por receber tal denominação por possuírem propriedades táteis e aspecto físico similares a uma verdadeira cera. São ceras verdadeiras o palmitato de cetila, o miristato de miristila e o monoestearato de glicerila.

Muitas ceras de origem natural, além dos ésteres que as caracterizam, apresentam também, em sua composição, ácidos graxos, álcoois graxos e hidrocarbonetos.



Os ésteres podem ser sólidos ou líquidos à temperatura ambiente. Para os ésteres estruturalmente mais simples, esta característica, ser sólido ou ser líquido, é dependente de sua estrutura química. Como os ésteres são constituídos pela ligação entre um ácido graxo com um álcool graxo, o tamanho da cadeia carbônica de origem dessas duas funções – ácido e álcool – determinará as características finais do produto. Em muitas situações inclusive, verificar-se-a a que as propriedades a que estamos nos referindo serão marcadamente conduzidas pelas características do álcool que compõe a estrutura do éster.

Os ácidos graxos com cadeias superiores a partir de 12 carbonos (C) e saturados (ácido láurico - 12C, ácido mirístico - 14C, ácido palmítico - 16C e ácido esteárico - 18C) apresentam-se respectivamente como líquido, semi-sólido, sólido e sólido. Já o ácido oleico, apesar de apresentar 18 C, é um ácido graxo insaturado e, como tal, apresenta-se como um líquido à temperatura ambiente. Com relação aos álcoois graxos, seguem-se os mesmos princípios.

Os ácidos graxos e álcoois graxos com cadeias carbônicas inferiores a 14 carbonos são líquidos à temperatura ambiente. Aqueles que apresentam cadeias com 14 carbonos apresentam-se como semi-sólidos e aqueles com cadeias superiores a 14 carbonos e saturados apresentar-se-ão como sólidos. O fator que modifica tal situação é a presença de insaturação nestas cadeias superiores a 14 carbonos. Nesta situação e apesar de as cadeias serem longas, os ácidos e álcoois serão líquidos. Outro fator que pode tornar longas cadeias materiais líquidas é a presença de ramificações.

Como as propriedades - serem sólidos ou serem líquidos à temperatura am-

biente – dos ácidos e álcoois graxos são dependentes dos fatores anteriormente mencionados, o mesmo conceito pode ser transferido para os ésteres resultantes da combinação destes materiais. Desta forma, o Palmitato de cetila é um éster resultante da união do ácido palmítico, um sólido, com o álcool cetílico, outro sólido; logo, o Palmitato de cetila é um sólido. Já o Palmitato de isopropila é resultante da união (esterificação) entre o ácido palmítico, um sólido, com o álcool isopropílico, um líquido. Neste caso prevalecem as propriedades do álcool; logo, o Palmitato de isopropila é um líquido. Apesar de existirem algumas exceções, esta regra prevalece para a grande maioria dos ésteres.

Outra situação refere-se aos ésteres resultantes da associação de um ácido graxo com um álcool poli-hídrico. O monoestearato de glicerila e o monoestearato de etilenoglicol, por exemplo, são ésteres sólidos, apesar de a glicerina e do etilenoglicol serem líquidos. Nestes casos, ésteres resultantes de álcoois poli-hídricos, as características em relação ao estado físico são definidas pelos ácidos graxos que os compõem.

CERAS

As ceras são ésteres de ácidos graxos com álcoois de alta massa molecular, ou seja, são estruturas obtidas por esterificação de um ácido graxo com um álcool normalmente linear e de cadeia longa. Apresentam-se normalmente como materiais sólidos e duros à temperatura ambiente e insolúveis em água. São encontrados na natureza, recobrindo certos tecidos onde oferecem proteção externa e também exercendo importante efeito lubrificante e impermeabilizante em peles, pelos e plumas de aves e animais. São bons exemplos a lanolina que reveste a lã das ovelhas, a secreção sebácea de nossa pele e a cera encontrada no conduto auditivo. No reino vegetal são encontradas recobrindo as partes aéreas de algumas plantas, flores e frutos, com o objetivo fundamental de proteger, repelindo os parasitos, e de impermeabilizar auxiliando a conservar água no vegetal.

As ceras podem ser classificadas quanto a sua origem em ceras de origem animal, e ceras de origem vegetal. Dentre as ceras de origem animal, destaca-se a cera de abelhas, que se destaca não somente por suas características, mas também por sua importância histórica. A cera de abelhas é conhecida há milênios, sendo utilizada pelos egípcios na fabricação de velas. Como outros exemplos de ceras de origem animal merecem menção o óleo de baleia, também conhecido como espermacete, na atualidade em desuso devido ao risco da extinção do animal, e a lanolina extraída da lã do carneiro, constituindo-se este num material graxo extremamente importante não apenas por suas propriedades de aplicação, mas também porque a partir da lanolina se obtêm na atualidade mais de 70 derivados (figura 1). Vários vegetais distribuídos pelo mundo possibilitam a extração de ceras. Dentre eles destacam-se a cera de carnaúba, extraída de uma variedade de

palmeira nativa da região do Nordeste do Brasil; a cera de Candelila proveniente de arbustos naturais da região norte do México e do Texas nos USA. Outros exemplos de ceras são: a ceras do Japão, a cera Ouricuri, a cera do arroz e uma cera líquida, muitas vezes erroneamente chamada de óleo, a cera da jojoba, um vegetal encontrado na Costa Rica, em Israel, no México e nos USA.

Cera de abelhas – INCI - Beeswax

É uma secreção digestiva produzida pelas abelhas, que varia em cor e qualidade de acordo com a dieta das abelhas. A cera bruta é obtida aquecendo-se o favo vazio em água quente e separando-se a cera sobrenadante. É branqueada quimicamente, filtrada e escamada. Contém, fundamentalmente, palmitato de miristila, ácido cerótico e hidrocarbonetos.

Cera de Espermacete – INCI – Cetyl Esters

Material graxo constituído fundamentalmente por palmitato de cetila. É extraído da cavidade cerebral de uma espécie de baleia. Foi substituída no mercado por produto sintético (palmitato de cetila).

Cera de Carnaúba – INCI – Carnaúba (Copernicia Cerífera) Wax

É obtida batendo-se as folhas contra uma superfície dura. A cera se desprende da superfície das folhas sob forma de pó. É seguidamente refinada e branqueada com peróxido. É originária do Nordeste brasileiro e composta principalmente por alquil ésteres de ácidos cerosos, ácidos cerosos livres e oxialcoois.

Cera do Japão – INCI – Japan (Rhus Succedanea) Wax

É composta fundamentalmente por glicerídeos da tripalmitina e pequenas quantidades de ácidos eicosênicos e heneicosênicos. É obtida das frutas da *Japamense Sumac*.

Cera Bayberry – INCI – Bayberry (Myrica Cerífera) Wax

Apresenta alta concentração de triglicerídeos, principalmente de ácido palmítico e mirístico. É obtida aquecendo-se as frutas de várias espécies de *Myrica*, de ocorrência praticamente colombiana, em água, e removendo-se a cera sobrenadante.

Cera de Ouricuri – INCI – Ouricury Wax

É obtida da *Syagres coronata*, uma palmeira originária da Bahia. A cera é extraída das folhas, que contêm aproximadamente 25% de cera. É semelhante à carnaúba, possuindo, porém, maior concentração de hidrocarbonetos e materiais resinosos.

Cera de Jojoba – INCI – Jojoba Oil/Jojoba Wax

É uma cera líquida extraída das sementes da *Simmondsia chinenses*, um arbusto que cresce nas regiões desérticas do Arizona, Califórnia e Norte do México, sendo, porém, cultivado na América do Sul, Índia e Israel.

Apresenta-se como uma cera sólida ou líquida de acordo com a temperatura local, proveniente da expressão das sementes que contêm 45 a 50% de lipídeos em cuja composição predominam céridos resultantes da esterificação de álcoois e de ácidos em C20 e C22 insaturados, para além dos correspondentes álcoois livres, hidrocarbonetos e fitosteróis que constituem o insaponificável.

É essencialmente um emoliente. Muito usada em cosmética para proteger a pele de agressões externas.

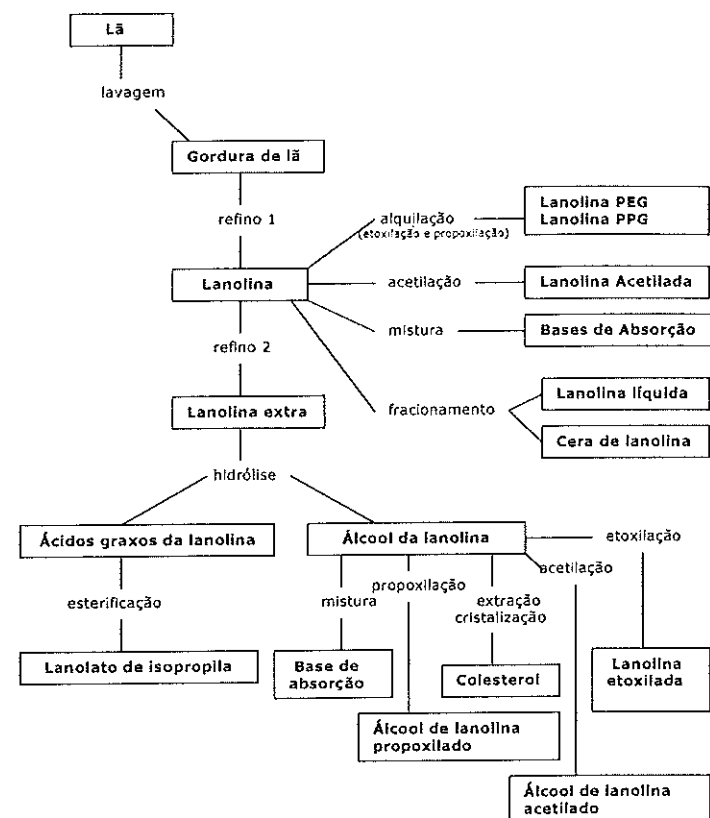
LANOLINA

A lanolina em si é um material graxo natural extraído da lã das ovelhas do tipo *Ovis aries* e que, por ser uma secreção das glândulas sebáceas e sudoríparas bastante abundantes neste animal, acabam por revestir seus velos conferindo proteção, suavidade e elasticidade aos mesmos. Sua extração não exige o sacrifício do animal, sendo a primeira etapa do processo de obtenção a tosquia do animal. A lã retirada anualmente pela tosquia é submetida a lavagens com água e posterior separação do material graxo por centrifugação.

Conhecida há mais de 2.000 anos, os egípcios e os gregos sabiam como extraí-la e como utilizá-la em alguns de seus preparados ditos cosméticos; e, apesar de fazer parte do arsenal médico da antiguidade, passando por várias figuras ilustres como Dioscórides e Galeno, foi somente em 1856 que os primeiros estudos químicos foram realizados. A denominação lanolina trata-se da contração das palavras latinas *lana* e *oleum*, sendo a lanolina apelidada de óleo de lã (*wool oil*) e data de 1882 em patente requerida por Liembreich, na Alemanha, e 1883 em patente requerida por Otto Braun, nos Estados Unidos.

No início de sua industrialização, o material obtido era bastante impuro, contendo inclusive significativa quantidade de água. A partir de então diversos processos para sua purificação foram desenvolvidos, inclusive criando-se a possibilidade de adquiri-la como anidra, cujas especificações declaram conteúdo aquoso inferior a 1%. Em 1893, com o nome de lanolin, este material extraído da lã de carneiro passou a ser inscrita oficialmente na Farmacopeia dos Estados Unidos e, desde então, passaram a ser incluídas diversas outras farmacopeias.

Figura 1. Lanolina e derivados



Comparada aos demais materiais graxos, a lanolina apresenta características únicas, não apresentando gliceróis, tendo porém colesterol e alta afinidade pela água. De outra forma, pode-se dizer que a lanolina é uma cera com características únicas, apresentando baixo índice de saponificação, alta proporção de insaponificáveis e baixo índice de iodo. A grosso modo constitui-se de uma mistura complexa de ésteres que representa aproximadamente 94% de sua composição, cuja fração ácida apresenta cadeia carbônica variando entre C-7 a C-40 e a fração alcoólica de C-14 a C-36. São exemplos de álcoois graxos o colesterol, o lanosterol, o agnosterol, o álcool cetílico, o álcool lano-octadecílico e o álcool carnaubílico. Já os principais ácidos graxos são o ácido palmítico, o mirístico, o lignocérico, o cáprico, o araquídico e o cerótico. Como pode ser observado, a combinação final de ésteres é muito grande, e inclui produtos líquidos ou mais fluidos até ésteres sólidos. Dentre sua composição em ésteres, destaca-se porém,

a presença de hidroxi-ésteres provenientes da combinação de ácidos graxos com dióis e esteróis ou de álcoois graxos com hidróxi-ácidos produzidos pelo organismo do animal. É a presença destes hidróxi-ésteres que proporciona ao material sua importante e característica capacidade de absorver água.

Para a obtenção da lanolina anidra em concordância com as especificações fármaco-peicas o material extraído da lã necessita ser submetido a longos e delicados tratamentos que objetivam desacidificá-lo, eliminar impurezas diversas, desodorizá-lo, desidratá-lo e fundamentalmente padronizá-lo. Após o refino, o produto obtido e declarado como sendo lanolina anidra apresentará tonalidade variável entre o amarelo-claro e o laranja e com reduzido odor, porém ainda característico.

Com o avanço tecnológico e das pesquisas, descobriu-se que a lanolina apresenta-se como uma versátil matéria-prima para o fracionamento e a síntese de diversos derivados com vantajosas propriedades sobre a lanolina natural.

Alguns erros de interpretação dos resultados de estudos clínicos realizados nos anos 50, os quais utilizaram lanolina, deram origem ao mito da alergia à lanolina. Essa má interpretação propagou-se a tal ponto que em 1976 a comunidade europeia, através da Diretiva 76/768, incluía em suas exigências a necessidade de na rotulagem, constar em destaque o termo “contém lanolina”, apesar de abolidos em 1982 seus reflexos negativos para o emprego desta tão importante matéria-prima.

A família lanolina constitui-se em excelentes emolientes e, dependendo de sua fração específica e/ou do tratamento químico recebido, sua aplicação ganhou especificidade que enriquece o arsenal de matérias-primas disponíveis ao formulador cosmético. Além disto, sua similaridade química com os lipídios da pele humana tornam a gordura da lã um produto único e que, agregado à sua capacidade de absorção de água, pode garantir preparações com emoliência muito particular e excelentes propriedades hidratantes.

Lanolina anidra

A lanolina anidra é produzida por um processo de refino multiestágios a partir da chamada gordura da lã, a qual, como já mencionado, é uma matéria-prima natural e renovável obtida da lavagem da lã bruta. Existem lanolinas de Grau técnico até lanolinas altamente purificadas, com baixíssimo teor de pesticida, atendendo às normas farmacopeicas. A lanolina anidra tem várias aplicações, porém é principalmente empregada devido às suas propriedades emolientes e cotossoativas no preparo de emulsões A/O (água-óleo).

Mais recentemente, fora o fato de ter confirmado a grande similaridade quí-

mica entre a lanolina e os lipídios da pele humana, observou-se também notáveis similaridades físicas. O exame por microscopia com luz polarizada mostrou que a lanolina apresenta estruturas multilamelares, típica dos cristais líquidos, as quais são bastante semelhantes àquelas encontradas nos lipídios da pele humana. Além disso, a importância de sua aplicação na pele ganha adeptos ao considerar sua capacidade de combinar-se com a água para formar pseudo-emulsões com capacidade de reter essa água por mais tempo na superfície da pele, colaborando desta forma para a manutenção da hidratação da pele.

Lanolina líquida

A lanolina líquida constitui-se num líquido viscoso, de tonalidade amarelo-claro, extraído da lanolina. Apresenta as mesmas propriedades químicas da lanolina anidra, porém, quando da aplicação sobre a pele tem baixíssima resistência ao espalhamento e grande facilidade de manuseio comparativamente a lanolina anidra. Além disso, sua associação ao óleo mineral confere à mistura alto valor emoliente. Mistura-se facilmente com os demais materiais graxos líquidos, é insolúvel em álcool etílico, porém solúvel em álcool isopropílico e hidrocarbonetos diversos. Diferentemente da lanolina anidra, de difícil incorporação em xampu, a lanolina anidra é facilmente dispersível aos detergentes que compõem este tipo de preparação.

Álcoois da lanolina

Os álcoois da lanolina são obtidos pelo refino da fração insaponificável da lanolina e são compostos por uma mistura de colesterol, lanosterol, agnosterol e seus derivados, álcoois alifáticos com massa molecular média de aproximadamente 370. São produzidos pela hidrólise alcalina da lanolina e processo final de extração utilizando um sistema de lavagem complexo com solvente e água. A cor e o odor são removidos por destilação molecular a vácuo e processo de desodorização a vapor. Trata-se, em termos de aplicação, de um agente emulsificante não iônico para emulsões A/O (água em óleo) e também como componente funcional no preparo das chamadas bases de absorção, quando adequadamente misturados com óleo mineral ou mesmo vaselina sólida. Apresentam vasta gama de preparações envolvendo o cuidado capilar, como os cremes condicionadores, e diversas preparações para a pele, desde as mais simples loções corporais até preparações mais elaboradas, como as destinadas à maquiagem.

Álcoois de lanolina etoxilado

Com a reação do óxido de etileno com os álcoois da lanolina obtêm-se os ésteres de polietilenoglicóis, que, dependendo da quantidade em mol de óxido de etileno recebido, pode tornar-se um agente emulsivo O/A (óleo em água), ou

até mesmo tornar-se completamente solúvel em água. Valores de óxido de etileno acima de 40 mol tornam os álcoois da lanolina completamente solúveis em água e, desta forma, tornam-se adequados agentes solubilizantes em preparações cosméticas e farmacêuticas.

SILICONES

Os silicones são compostos semiorgânicos com silício na cadeia principal combinado principalmente com o oxigênio. Seu nome vem da denominação dada em 1904, pelo pesquisador inglês F. Stanley Kipping, por achar que eram cetonas dos compostos silícicos (do inglês: Silicon + Ketone).

O primeiro cientista a isolar o elemento silício foi o sueco Jöns Jacob Berzelius (1779-1848). O silício nunca é encontrado no seu estado puro, mas sim combinado na forma de compostos inorgânicos, química e termicamente estáveis.

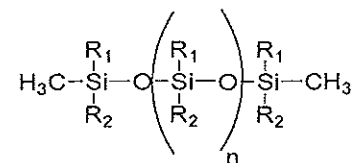
Os avanços científicos que permitiram a produção do silicone foram quase que exclusivamente obtidos na Europa, entre 1823 e 1935. Uma vez isolado o silício, em 1823, Berzelius e o químico alemão Friedrich Wöhler (1800-1882) continuaram a preparar os primeiros clorosilanos. O cientista francês Charles Friedel, associado ao cientista americano James M. Crafts, produziram os primeiros compostos de organos-silícios em 1863, utilizando a síntese de acetato de zinco e iniciaram os estudos das reações dos clorosilanos com água. Em 1872, o cientista alemão Albert Ladenburg (1842-1911) foi o primeiro a observar a formação de um “óleo”. Em 1930, baseado nos estudos de macromoléculas realizados desde 1920 pelo químico alemão Hermann Staundinger (1881-1965), prêmio Nobel de química em 1953, o cientista inglês Kipping começou a compreender as condições para a formação de produtos que até então haviam sido considerados subprodutos indesejáveis: óleos e resinas de silicone. Em 1940, programas de pesquisa permitiram a descoberta de um processo de síntese direta de clorosilanos. Esse processo foi desenvolvido pelos cientistas Richard Müller e Eugene Georges Rochow e foi patenteado em 1941.

Os polímeros de silicone apenas começaram a aparecer no início da década de 40. Os “óleos” de silicones foram introduzidos em 1942 para uso em circuitos hidráulicos e para lubrificação dos motores de aviões. Esses fluidos resistentes a temperaturas extremas foram um grande sucesso e novas aplicações para eles foram constantemente sendo descobertas a partir daí.

Os silicones são polímeros quimicamente inertes, incolores, insípidos e inodoros que permitem combinações com outras substâncias sem perder as suas características. São resistentes à decomposição pelo calor, água ou agentes oxidantes, além de serem bons isolantes elétricos. Resistentes ao calor e à intempé-

rie, os silicones são apresentados nas formas fluida, resinosa ou de elastômeros (borrachas sintéticas), sempre com inúmeras aplicações.

Apresentam estrutura química baseada em unidades alternadas de silício e oxigênio e sua quantidade (n) pode variar de 0 a 40.000 nos chamados “óleos”. Cada átomo de silício é ligado a dois grupos substituintes de carbono, que são geralmente grupos metil, porém outros radicais (R1 e R2) como o fenil, o vinil, o fluoropropil, podem ser encontrados. Esses compostos de polissiloxano podem ser de cadeia linear ou ligeiramente ramificada:



As ligações do silício com outros elementos químicos recebem diferentes denominações, a saber: Si-H: Silanas, Si-O: Siloxanas, Si-C: Silcarbanas e Si-S: Siltianas.

As ligações (-Si-O-Si-O) dos silicones oferecem alta estabilidade térmica e excelente inércia química, devido à extraordinária força da ligação - Si-O-. Também possuem ligações Si-C e os radicais orgânicos, que ligados ao átomo de silício conferem, além da facilidade de processamento, excepcionais propriedades hidrófugas.

As principais características dos silicones são:

- Estabilidade térmica excepcional.
- Baixa variação das características físicas em função da temperatura, especialmente os chamados “óleos” e os elastômeros.
- Ótima inércia química.
- Hidrorrepelência (propriedades hidrófugas).
- Baixíssima tensão superficial (silicones líquidos).
- Excelentes propriedades dielétricas.
- Propriedades lubrificantes e emolientes.
- Incompatibilidade com muitos produtos orgânicos, daí suas excepcionais propriedades antiaderentes.
- Propriedades úteis de permeabilidade a gases e excepcional ausência de toxicidade.
- Dentre suas várias características, os silicones também possuem longevi-

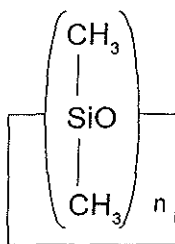
dade e compatibilidade com os meios de aplicação. Por ser inerte, não traz malefícios para o meio ambiente, não contaminam o solo, nem a água, nem o ar. Não existem na literatura especializada registros de que o silicone tenha causado algum tipo de problema para o meio ambiente. Além dessas propriedades, também não há registro de que tenha provocado algum tipo de reação alérgica no ser humano. Com essas características, o silicone pode ser manipulado com segurança, sem o risco de provocar poluição ou danos à saúde humana. Muitos tipos de silicone são recicláveis e outros são de simples deposição, sem agressão ao meio ambiente.

TIPOS DE SILICONES

CICLOMETICONE – INCI – CYCLOMETHICONE

É o nome genérico para dimetil polissiloxanos cíclicos, composto conforme a fórmula:

Tais silicones, também conhecidos como silicones voláteis, podem receber diferentes denominações de acordo com o número (n) de dimetilsiloxanos que compõem o ciclo dimetilpolissiloxano. Caso (n) for igual a 3, chamar-se-a de ciclotrissiloxano, se (n) for igual a 4 a denominação será de ciclotetrassiloxano,



Se (n) = 5 teremos o ciclopentassiloxano e finalmente se (n) = 6 teremos o ciclohexassiloxano.

São fluidos voláteis, incolores e inodoros, com bom efeito condicionador para os cabelos, e ação emoliente para a pele onde apresentam muito baixa untuosidade, toque seco sem deslizeamento, e pouco efeito residual sob o local de aplicação. Podem ser empregados como solvente veiculador de ativos, e agentes redutores de pegajosidade. Após aplicação, evaporam da pele e do cabelo sem deixar a sensação pegajosa, além de espalhar com facilidade e secar com muita rapidez.

Os fluidos DC244[®] e DC344[®] da linha produzida pela Dow Corning são compostos por ciclo tetrassiloxanos. O fluido DC 244[®] contém mais de 95% de ciclotetrassiloxano; o fluido DC344[®] contém tipicamente 85% de ciclotetrassiloxano e 15% de ciclopentassiloxano. Os dois silicones se volatilizam sobre a pele e cabelo e são escolhas adequadas para produtos como antitranspirantes e desodorantes roll-on e aerosol, onde a evaporação rápida é desejável.

Os fluidos DC245[®] e DC345[®] evaporam mais lentamente e têm pontos de

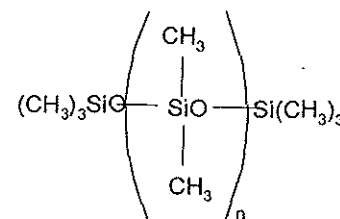
congelamento mais baixos do que os ciclometicones, que são compostos essencialmente de ciclo tetrassiloxano. O fluido DC245[®] contém mais de 95% de ciclo pentassiloxano. O fluido DC345[®] contém 80% de ciclopentassiloxano e 20% de ciclohexassiloxano. Devido à sua volatilidade mais controlada, esses silicones representam a melhor opção para formulação de produtos sólidos em bastão, porque ajudam a evitar a perda de produto durante sua vida útil. Utilizado em gel transparente, cremes para o dia, creme para as mãos, produtos de limpeza, loções para o corpo, autobronzeadores, condicionadores, condicionadores sem enxágue, reparadores de pontas, produtos modeladores, bastões, sprays e roll-ons.

São exemplos o DC244 fluido*, o DC245 fluido*, o DC344 fluido*, o DC345 fluido*, o SF1173*, o SF1202* e o SF1204*.

DC = Dow Corning, SF = General Eletrics.

DIMETICONE - INCI - DIMETHICONE

É a mistura de polímeros lineares de siloxanos completamente metilados e fechados com unidades de trimetilsiloxanos nos extremos. É representado pela seguinte fórmula:



Nos Estados Unidos, o dimeticono pode ser usado como ingrediente ativo da linha OTC. Dentre suas propriedades destacam-se o efeito antiespumante, a ação oclusiva para a pele e redução da sensação de oleosidade e pegajosidade. Além disso, apresentam bom poder de espalhamento e sua secagem sobre a pele é bastante rápida. Suas propriedades variam devido à viscosidade e massa molecular. Não apresentam poder irritante, são excelentes lubrificantes, apresentam capacidade de reduzir o branqueamento da pele após aplicação de loções e cremes sobre a pele. Utilizado em cremes protetores, cremes para as mãos, loções para o corpo, óleos, sprays, xampus, condicionadores, reparadores de pontas, roll-on, lenços umedecidos, lenços para bebê, produtos pré-barba, batons e pós-compactos para maquiagem.

São exemplos, o DC 225 fluido*, o DC 200 fluido*, o DC Medical Fluid 360*, o SF 18(350)*, o SF-96*, o Wacker Belsil DM Grades* e o Wacker Pharsil 350*.

Wacker Belsil DM Grades e Wacker Pharsil 350 = Wacker-Chemie, DC = Dow Corning

Dimeticonol – INCI - Dimethiconol

É o dimetilsiloxano terminado com grupos hidroxilas.

Constitui-se num fluido de silicone não volátil, transparente, incolor, e altamente viscoso e pegajoso. Apresenta atividade antiespumante, emoliente, formador de filme com capacidade protetora e com brilhante. Além disso, possui toque sedoso e macio após aplicação e não forma filme oclusivo sobre a pele. Usado em produtos para banho, lenços umedecidos, óleo e creme para bebê, creme protetor, pré-barba, bálsamo pós-barba, cápsulas gelatinosas para banho, batons, máscaras para cílios, pós-compactos e delineadores para olhos.

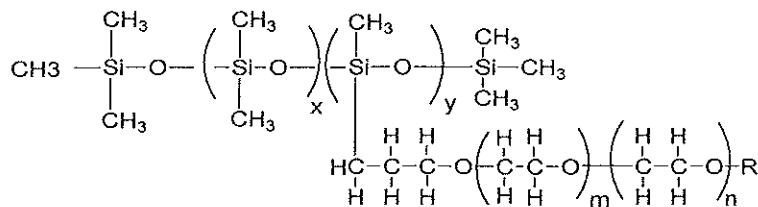
Particularmente o DC 1401 é uma mistura de ciclometicone e dimeticonol com elevada massa molecular. Esse tipo de silicone confere propriedades substantivas duradouras aos produtos para pele e para cabelos. Proporciona espalhamento uniforme, toque emoliente e toque seco aos bastões antitranspirantes e desodorantes. Em produtos para a pele, ciclometicone e dimeticonol atuam como veículo para distribuição dos ingredientes ativos, oferecendo durabilidade e um toque macio e não gorduroso.

São exemplos, além do DC 1401 fluido* (ciclometicone + dimeticonol), o DC 1403 fluido* (dimeticone + dimeticonol), o DC 1784 HVF emulsão*, o DC 1501 fluido* (dimeticonol + ciclo pentasiloxano), o DC 1503 fluido* (dimeticone + dimeticonol), o DC 2001 fluido* (dimeticonol + ciclometicone), o DC 2020 fluido* (dimeticonol + ciclometicone), o Wacker Belsil OM 1000* e o Wacker Silicone Fluido 23096*.

DC = Dow Corning, Wacker = Wacker-Chemie.

Dimeticone Copoliol – INCI – *Dimethicone Copolyol*

É um copolímero de um polidimetilsiloxano e polióxido de etileno (etoxilado) que é solúvel em água e pouco solúvel em álcool. Apresenta propriedade tensoativo e desta forma pode atuar como emulsificante óleo em água.



Dimeticone copoliol

É excelente condicionador para os cabelos. Pode ser aplicado em xampus transparentes, apesar de afetar um pouco o poder espumógeno. Sua presença em shampoo, porém, desempenha importante efeito anti-irritante (reduzem a irrita-

ção e agressão causada pelos tensoativos detergentes). Pode ainda ser empregado como agente redutor de pegajosidade. Utilizado em gel transparente, produtos de limpeza, sprays, cremes, produtos modeladores, xampus transparentes, condicionadores, bastões, roll-on, lenços umedecidos, produtos para banho, loções pré e pós-barba e sabonete líquido.

O Dimeticone Copoliol pode ser associado ao ciclometicone e este é o caso do auxiliar de formulação DC 3225 C, que é um ciclometicone autoemulsionável que permite um nível mais elevado de compatibilidade com outras matérias-primas do que o ciclometicone empregado isoladamente. Usado basicamente para formulação de emulsões em água em silicone, o auxiliar de formulação DC 3225 C também pode ser útil no preparo de vários tipos de emulsões de óleo em água (O/A), através de seu poder coemulsificante.

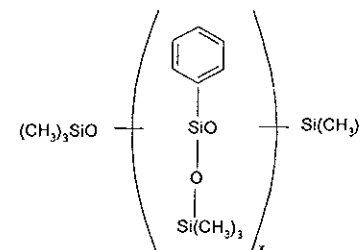
São exemplos o DC 2501 Cosmetic Wax, o DC Q2-5434 fluido, o DC Q2-5220 Modificador de Resina, o DC 190 surfactante, o DC 193 surfactante, o SF 1188, o SF 1288, o SF 1388, o Wacker Belsil DMC 6031 e o Wacker Belsil DMC 6038.

DC = Dow Corning; SF = General Electric; Wacker Belsil = Wacker-Chemie.

Fenil Trimeticone – INCI – *Phenyltrimethicone*

É um polímero de siloxano que obedece a seguinte fórmula:

Apresenta-se como um agente antiespumante e agente condicionante para os cabelos, aos quais oferece adicional efeito de intenso brilho. Aplicado sobre a pele, proporciona suavidade e toque sedoso, redução de pegajosidade, bom espalhamento e importante efeito redutor de resíduos brancos produzidos por certas preparações emulsificadas. Particularmente nos silicones SF 1550 e DC 556 fluido, o radical fenil proporciona excelente compatibilidade com cosméticos compostos por ingredientes orgânicos. São utilizados em autobronzeadores, géis, sprays, cremes, óleos, reparadores de pontas, condicionadores, condicionadores sem enxágue, bastões, roll-on, produtos para o banho, batons e bases para maquiagem.



São exemplos o DC 556 Cosmetic Grade Fluid*, o SF 1550*, o Wacker Belsil PDM 20*, o Wacker Belsil PDM 200* e o Wacker Belsil PDM 1000*.

DC = Dow Corning; SF = General Electric; Wacker Belsil = Wacker-Chemie.

Trimetilsiloxissilicato – INCI - Trimethylsiloxysilicate

É um polímero de silicone que obedece geralmente à fórmula:



O trimetilsiloxissilicato apresenta atividade protetora de longa duração e efeito não oclusivo. Além disso, apresenta sensorial agradável ao toque, porém sem capacidade deslizante e boa resistência à lavagem. Aplicado aos cabelos, resulta em brilho e maciez especialmente para os cabelos étnicos. Pode ser empregado em cremes protetores, creme para as mãos, produtos étnicos, condicionadores sem enxágue, batons, rímeis e pós- compactos.

O trimetilsiloxissilicato pode ser associado ao dimeticone com o objetivo de produzir um filme que exibe proteção superior ao dimeticone sozinho. É um polissiloxano à base de resina modificada que atua como uma barreira protetora, porém gás permeável nas aplicações cosméticas. Este fluido não oleoso constitui-se em um eficiente agente à prova d'água para cremes e loções fotoprotetores.

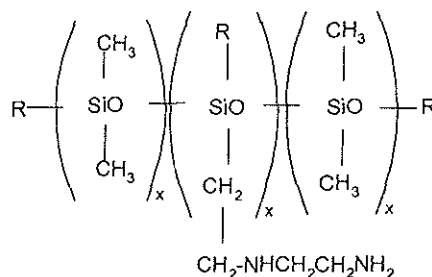
São exemplos o DC 749 Cosmetic Fluid* (ciclometicone + trimetilsiloxissilicato), o DC 593 fluido* (dimeticone + trimetilsiloxissilicato) e SS 4267* (dimeticone + trimetilsiloxissilicato).

DC = Dow Corning; SS = General Eletrics.

Amodimeticone – INCI - Amodimethicone

É um polímero de silicone fechado terminalmente com grupo amino funcional.

São polidimetilsiloxanos com funcionalidade amínica. Particularmente o DC 929* proporciona substantividade em produtos para cabelos por atuar como um agente condicionante que deposita seca sobre o fio de cabelo, formando, desta forma, uma película por reticulação. Especialmente eficiente em cabelos danificados, e em benefícios incluem-se uma melhoria do penteado seco e úmido, com toque suave e permanência sobre o cabelo sem o risco de acúmulo de produto. Proporciona brilho e maleabilidade aos cabelos.



Onde R =OH ou CH3

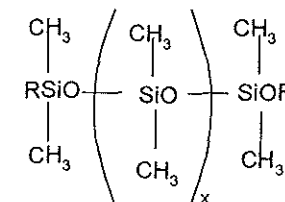
São exemplos o Wacker Silicone Fluido L 652* e as misturas DC Q2-8220*, DC 7224*, DC 929 Emulsão Catiônica*, DC 939 Emulsão*, DC 949*, e Wacker Belsil ADM 6057E*.

DC = Dow Corning; Wacker Belsil = Wacker-Chemie.

Alquil 30-45 Dimeticona – INCI – C30-45 Dimethicone

São polidimetilsiloxanos com funcionalidade alquílica. É um polímero de silicone que obedece a seguinte fórmula:

São agentes oclusivos e com resistência à lavagem, apresentam efeito emoliente e como redutores da oleosidade e pegajosidade; promovem lubrificação e apresentam substantividade no local de aplicação. São utilizados em sprays, roll-on, creme em bastão e alquila na forma de barra (stick). São exemplos o SF 1642* e o DC AMSC 30*.



Onde R representa o grupo C 30 – 45 alquila

DC = Dow Corning; SF = General Eletrics.

Aplicações gerais

Devido às suas várias propriedades, os silicones são empregados em inúmeros produtos, e nos mais diferentes setores: saúde, indústria cosmética, indústria alimentícia, indústria têxtil, utensílios domésticos, eletroeletrônicos, construção civil e indústria automobilística.

Aplicações Específicas dos Silicones

Os silicones podem ser empregados em diversos produtos cosméticos, tais como:

Antiperspirantes e desodorantes

Conferem maior volatilidade para transportar e depositar ingredientes ativos em um filme fino sobre a pele para depois evaporar sem deixar resíduo. Têm baixa tensão superficial e baixo calor de vaporização, o que significa que o produto vai ser evaporado da pele sem deixar as sensações de frio e ardor, normalmente associadas ao álcool etílico.

Aerossóis

Com a adição de ciclometicones ou silicones voláteis foi possível observar uma significativa redução na incidência de entupimento das válvulas. Além disso, sua presença na preparação diminui a sensação de frio e ardência na pele.

Cremes e loções emulsionadas

Permitem a formulação de cremes e loções com capacidade de secagem bastante rápida, evitando assim a desconfortável sensação de pegajosidade. Os silicones proporcionam um toque suave e facilitam o deslizamento do produto na hora da aplicação na pele.

Géis

Géis transparentes podem ser obtidos com a presença de silicones copolióis. Tais silicones são hidrossolúveis e, além de oferecerem um toque não gorduroso à preparação, são capazes de aumentar a lubricidade e o poder de espalhamento do gel.

Roll-on

Os antiperspirantes em roll-ons são disponíveis como suspensões ou como emulsões. Em ambos os casos os silicones voláteis podem ser usados como material capaz de conferir sensação seca após aplicação. Nos roll-ons suspensões, os silicones voláteis são empregados conjuntamente com agentes de suspensão.

Bastões / sólidos

São populares devido à facilidade de uso, boa eficácia e por não serem úmidos. Os silicones voláteis ou ciclometicones são materiais de fundamental importância para o desenvolvimento de bastões com aspecto cremoso, de sensorial agradável e seco. Além disso, apresentam maior durabilidade e boa resistência à água.

Maquiagem para área dos olhos e bases para maquiagem

Os silicones aumentam a lubricidade e espalhabilidade dos pigmentos aplicados nas áreas dos olhos. Oferecem maior resistência à água com a formação de filmes protetores. Existe grande variedade de silicones compatíveis com óleos orgânicos, ceras e pigmentos.

Pós

As sensações de rolamento obtidas com certas resinas de silicone propiciam aos pós uma lubricidade e toque excepcional, e impedem a aglomeração de pigmentos com os demais pós.

Xampus e condicionadores

Tais preparações são bastante beneficiadas pela presença de silicones. A literatura documenta muito bem os benefícios que a presença de diferentes silicones exerce sobre os fios de cabelo. Melhoram a penteabilidade, conferem brilho e maciez aos cabelos.

Tinturas

As propriedades físicas e químicas dos silicones podem ser maximizadas

para propiciar um depósito uniforme e aperfeiçoar o desempenho em geral dos produtos para tingir os cabelos.

Sprays e fixadores

Os silicones proporcionam um controle adicional em sprays e fixadores permitindo assim maior durabilidade do efeito e condicionamento contínuo. São particularmente eficazes nos sprays para condicionamento e desembaraço, através dos quais conferem leveza, brilho e excelente penteabilidade a seco e molhado.

Produtos para barba

Oferecem proteção adicional necessária à pele, evitando inclusive as possíveis irritações provocadas pela fricção das lâminas, de cortes eventuais e outros desconfortos inerentes ao ato de barbear. Aumentam a emoliência e umidificação das espumas de barbear e loções após barba. Propiciam lubricidade sem as sensações de ardor e frio associadas ao uso de álcool etílico.

Loções após o barbear

Oferecem a sensação de suavidade de um rosto recém-barbeado. Existe grande variedade de compatibilidades e opções emolientes para assegurar ao produto final alta suavidade quando aplicado em áreas sensíveis do rosto.

Espumas para barbear

Aumentam a formação de espuma de barbear, a qual lubrifica e prepara a pele para a passagem da lâmina. Os silicones oferecem uma excelente lubricidade associada com a formação de um adequado filme que auxilia a proteger a pele das lâminas e barbeadores mais agressivos.

Produtos para banhos e duchas

Aumentam as propriedades emolientes e hidratantes dos produtos, deixando a pele suave e aveludada após seu uso. Servem também para melhorar a produção de espuma.

Sabonete líquido

Com o uso de silicone é possível elaborar produtos que produzem uma barreira oclusiva capaz de reduzir a perda de água, além de servir como agentes ativos para carrear vitaminas e compostos botânicos, e, dependendo do silicone utilizado, são capazes de melhorar a qualidade da espuma produzida.

Géis para ducha

Aumentam a lubricidade e dispersão na pele em uma ampla variedade de formulações.

Produtos para a pele e proteção solar

Oferecem toque dos mais agradáveis com excelente espalhamento sobre a pele, ótimas propriedades hidratantes e redução do efeito branco tão comum quando algumas emulsões são aplicadas sobre a pele. Com o uso do silicone torna-se mais fácil formular produtos com proteção durável e segura frente aos raios solares. A disponibilidade de várias siloxanas funcionalizadas e com ligações cruzadas, apresentam ampla gama de benefícios. Oferecem também uma barreira protetora e resistente à água, emoliência sem aparência oleosa e hidratação sem a típica sensação de gorduroso.

Cremes para o corpo

Toque suave, efeito hidratante sem a sensação gordurosa ou aparência oleosa são alguns dos benefícios dos silicones.

Cremes para o rosto

Leveza, toque aveludado, não comedogenicidade e ausência de sensação oleosa são atributos cruciais no desenvolvimento de formulações para o rosto. A utilização do silicone adequado permite conseguir todos esses atributos com maior facilidade.

Cosméticos diversos

Os silicones conferem uma lubricidade não oleosa e alta espalhabilidade, resultando assim em melhor sensorial e adequado poder de cobertura sobre a pele. Os silicones conferem ainda toque suave, leve e aveludado.

Os Silicones em Preparações para o Cabelo

Os silicones são substâncias sintéticas, cuja cadeia principal é formada por silício e oxigênio, elementos mais abundantes da terra. Essas substâncias são usadas abundantemente pela indústria cosmética e usadas na grande maioria dos produtos para cabelo. Os silicones oferecem proteção, condicionamento, melhorando o aspecto sensorial, ajudando na penteabilidade e desembaraçamento e contribuindo para tornar os cabelos mais brilhantes. Além disso, em termos de proteção, os silicones podem também melhorar a interação entre água e os cabelos; protege os cabelos estilizados com resinas orgânicos frente à umidade externa e melhora o efeito de longa duração; retém a hidratação nos cabelos e

pode agir como barreira de proteção contra excessiva desidratação causada pela estilização térmica e pelo sol e reduz o tempo de secagem dos cabelos. Existem no mercado vários tipos de silicone e estes possuem propriedades distintas. São exemplos e funções de alguns deles:

Fluidos de silicones voláteis

Ciclometicones e dimeticones de baixa viscosidade - possuem baixo efeito desembaraçante e baixo efeito de plasticidade sobre as resinas ou polímeros de fixação ou modelagem dos cabelos. São usados em cápsulas de dose única, em condicionadores, em condicionadores sem enxague, em produtos modeladores e em reparadores de ponta.

Fluidos de silicone

Dimeticones de média a alta viscosidade - possuem baixo efeito de desembaraçamento, porém conferem maciez, toque suave, brilho e proteção. São usados em shampoos condicionadores e em reparadores de ponta.

Misturas de silicone

Ciclometicone e dimeticonol – possuem baixo efeito de brilho e desembaraçamento, médio efeito de proteção e alto efeito de reparação e de suavidade e maciez. São usados em cápsulas de dose única, em condicionadores, em condicionadores sem enxague e em reparadores de ponta.

Dimeticone e dimeticonol – possuem baixo efeito de maciez e toque suave e alto efeito de maciez para cabelos étnicos. São usados em cápsulas de dose única, em condicionadores, em reparadores de ponta, em produtos étnicos.

Dimeticone e silicato de trimetilsiloxane – possuem baixo efeito de reparação, médio efeito de proteção e alto efeito de maciez para cabelos étnicos. São usados em cápsulas de dose única, em condicionadores sem enxague, e diversas preparações para cabelos étnicos.

Ciclometicone e dimeticonol 1 e 2 – possuem baixo efeito de desembaraçamento e de brilho, médio efeito de proteção e alto efeito de reparação, toque suave e maciez. São usados em cápsulas de dose única, em shampoo condicionadores, em condicionadores, em condicionadores sem enxague, em reparadores de ponta, e em diversos preparações para cabelos étnicos.

Emulsões de silicone

Dimeticone e laureth-23 e laureth-4 e ácido salicílico – apresenta baixo efeito de proteção, baixa qualidade da espuma e alta maciez para cabelos étnicos, médio efeito de desembaraçamento. São usados em shampoo condicionadores, em condicionadores, em condicionadores sem enxague, e em diversas preparações para cabelos étnicos.

Dimeticone e cloridrato de tallowtrimonio e c11-15 pareth-9 – apresenta baixo efeito de proteção e médio efeito de desembaraçamento, médio poder de maciez, média capacidade de redução da estática. São usados em condicionadores, em condicionadores sem enxágüe e em diversas preparações destinadas ao tratamento de cabelos étnicos.

Dimeticone e laureth-23 e laureth-2 e ácido salicílico – apresenta baixo efeito de desembaraçamento, baixa capacidade de maciez, baixa capacidade de proteção. São usados em shampoo condicionadores.

Dimeticone e laureth-4 e laureth-23 – apresenta baixo efeito de proteção, baixo melhora na qualidade de espuma e de baixo efeito sobre a maciez de cabelos étnicos. Apresenta médio efeito de desembaraçamento e toque suave. São usados em shampoo condicionadores, em condicionadores, em condicionadores sem enxague, e em diversas preparações para o tratamento de cabelos étnicos.

Dimeticone e laureth-23 e laureth-4 – apresenta baixo efeito de desembaraçamento e de brilho, médio efeito de proteção e alto efeito de maciez. São usados em shampoo condicionadores, em condicionadores, em condicionadores sem enxague, em reparadores de ponta, e em diversas preparações para o tratamento de cabelos étnicos.

Auxiliares de formulações com silicone

Ciclometicone e dimeticone copoliol – apresenta baixo efeito de desembaraçamento e pouco efeito sobre a plasticidade das resinas e polímeros fixadores. São usados em condicionadores, em condicionadores sem enxague, em produtos modeladores, e em preparações comercializadas como reparadores de ponta.

Laurilmeticone copoliol – apresenta baixo efeito de desembaraçamento, de brilho, de proteção e de qualidade da espuma. São usados em shampoos transparentes, principalmente para os cuidados de cabelos étnicos.

Silicones funcionais

Polidimetilsiloxanos com funcionalidade amínica

Trimetilsilamodimeticone – apresenta baixo efeito de maciez, baixa suavidade e baixa proteção; médio efeito de desembaraçamento, de redução da estática, de brilho, para cabelos étnicos. São usados em cápsulas de dose única, em shampoo condicionadores, em shampoos transparentes, em condicionadores sem enxague, em produtos étnicos.

Trimetilsilamodimeticone + octoxinol-40 + isolaureth-6 + propilenoglicol – apresenta baixo efeito de maciez e toque suave, médio efeito de desembaraçamento, de redução da estática, de proteção e de maciez para cabelos étnicos. São usados em produtos étnicos.

Amodimeticone + trideceth-12 + cloridrato de cetrimônio – apresenta alto efeito de desembaraçamento, de maciez e toque suave, alta capacidade de redução da estática, de proteção e de maciez para cabelos étnicos. São usados em shampoo condicionadores, em condicionadores, em diversas preparações para o tratamento de cabelos étnicos.

Polidimetilsiloxanos com funcionalidade fenólica

Feniltrimeticone – apresenta baixo efeito de proteção e alto efeito de brilho. São usados sob a forma de cápsulas de dose única, em condicionadores, em condicionadores sem enxague, em produtos modeladores, e em reparadores de ponta.

Polidimetilsiloxanos com funcionalidade fenólica

Dimeticone copoliol 1 e 2 – apresenta baixo efeito sobre a qualidade de espuma e médio efeito de plasticidade de resina fixadoras. São usados em shampoos transparentes, em produtos fixadores e modeladores capilares.

Dimeticone copoliol 3 – apresenta alto efeito sobre a plasticidade das resinas e polímeros de fixação e modelagem dos cabelos. São usados em produtos fixadores e modeladores capilar.

Dimeticone copoliol 4 – apresenta baixo efeito de desembaraçamento, baixo efeito sobre a plasticidade das resinas e polímeros de fixação e modelagem dos cabelos e baixo efeito sobre a qualidade da espuma. São usados em shampoos transparentes.

Dimeticone copoliol 5 – apresenta médio efeito sobre a qualidade da espuma. São usados em shampoos transparentes, em condicionadores, em condicionadores sem enxágüe e em produtos fixadores e modeladores capilar.

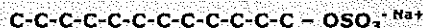
TENSOATIVOS

Os agentes tensoativos (fig.1) são substâncias que, por possuírem em sua estrutura molecular grupos hidrofílicos e lipofílicos, têm a capacidade de alterar a tensão superficial ou interfacial de um sistema.

A parte hidrófoba, ou seja, solúvel em óleo, insolúvel em água, quase sempre são cadeias de hidrocarbonetos alifáticos, lineares ou ramificados, ou ainda radicais aromáticos e alifáticos. A parte hidrófoba, que só pode pôr em jogo pequenas forças de valências secundárias, leva quase sempre, na extremidade, um ou vários grupos metílicos.

Os grupos hidrófilos, porção determinante da solubilidade em água, consistem geralmente em grupos ácidos ou básicos. Algumas vezes outros grupos hidrófilos podem estar presentes na cadeia.

A afinidade dos grupos hidrófobos (lipófilos), para a fase oleosa, e a dos grupos hidrófilos (lipófilos) para a água, é que determinam a tendência de os compostos tensoativos se concentrarem nas interfaces.



PRINCIPAIS GRUPOS HIDRÓFOBOS E HIDRÓFILOS

Grupos hidrófobos

em muitos casos, a parte hidrófoba é um radical alquil com um grupo terminal CH₃, e toma, portanto, a forma CH₃-(CH₂)_n. A cadeia alquílica contém em geral entre 10 e 18 átomos de carbono. Tais hidrocarbonetos se encontram também nos óleos e gorduras em forma de ácidos graxos, contendo já um grupo hidrófilo. A qualidade da parte hidrófoba, a longitude de sua cadeia e o seu grau de ramificação influencia decisivamente na atividade capilar e em suas propriedades tecnológicas.

Grupos hidrófilos

Os grupos hidrófilos diferem muito entre si quanto ao poder solubilizante. Ao lado dos grupos hidrófilos, que com a presença de um só deles se pode solu-

grupos hidrófilos mais fracos, que só podem produzir solubilização importante quando se encontram vários ao mesmo tempo ligados à parte hidrófoba. A ação hidrofílica dos grupos ácidos e básicos deve ser atribuída, em primeiro lugar, à salificação (dissolução em água na forma de íons). Juntamente com estes, revestem-se de grande importância grupos hidrófilos não dissociáveis.

Grupos hidrófilos ácidos:		Grupos hidrófilos básicos:	
COOH	grupocarboxilo	-NH ₂	amina primária
OSO ₃	Hgrupo monoéster sulfúrico	=NH	amina secundária
SO ₃	Hgrupo sulfônico e outros	=N -	amina terciária
		=N+	amônio quaternário

Muitas vezes, junto à parte hidrófila característica existem nas moléculas tensoativas grupos não dissociáveis de caráter hidrofílico, que atuam como grupo de enlace, tais como: $-\text{COO}-$, $-\text{NH}-$, $-\text{CH}(\text{OH})-$, $-\text{O}-$, etc.

Alguns destes grupos intercalados na cadeia orgânica não se limitam a só desempenhar o papel de enlace junto aos grupos hidrofílicos dissociáveis, mas podem atuar também, sozinhos, como componentes hidrófilos. Entretanto, sua hidrofilia é bastante limitada para que só um destes grupos confira ao composto tensoativo a suficiente solubilidade em água; então se faz necessária a presença de vários destes grupos em cada molécula, por exemplo, $-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n-$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, ou mais raramente como grupos hidroxílicos acumulados: $-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$.

TENSÃO SUPERFICIAL

Durante muitos anos acreditava-se que existisse uma “pele flexível” na superfície dos líquidos. Na verdade, existem líquidos que se comportam como se ela realmente existisse e, como as propriedades na superfície se apresentam de maneira diferente das do resto do líquido, não há nada que desabone esta observação.

Qualquer superfície líquida, aparentemente em repouso, está em constante movimento devido às forças de atração existentes entre as moléculas. Estas forças, entretanto, são desbalanceadas nas interfaces dos sistemas, resultando em uma força que tende a arrastar as moléculas da superfície para o interior do líquido. Assim sendo, o líquido tende a se contrair na área mínima, e as moléculas que estão em sua superfície ou interface apresentam uma energia livre maior que as moléculas contidas no interior do líquido.

agindo paralelamente à superfície, opondo-se a qualquer tentativa de estendê-la, e devido à força de coesão entre moléculas do líquido. De outra forma, pode-se dizer que tensão superficial e energia livre superficial representam o trabalho necessário para aumentar a superfície em uma unidade de área, por um processo isotérmico e reversível.

balho necessário para aumentar a superfície em uma unidade de área, por um processo isotérmico e reversível.

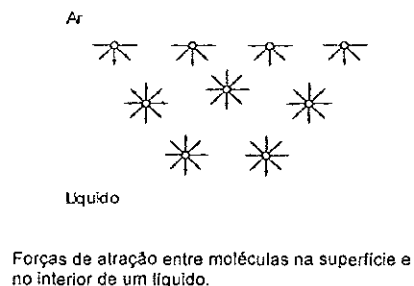
Existe, então, uma energia livre que denominamos tensão superficial e refere-se à força existente entre a superfície de um líquido e um gás. Esse mesmo tipo de interação existente na interface de dois líquidos imiscíveis é denominado tensão interfacial. Neste caso as forças intermoleculares são de menor intensidade, por isso o valor de tensão interfacial situa-se abaixo das tensões superficiais individuais dos líquidos em questão.

PROPRIEDADES DOS TENSOATIVOS

A capacidade de reduzir a tensão superficial conferida pelos tensoativos proporciona algumas propriedades extremamente importantes do ponto de vista de aplicação. São elas: detergência, espuma, emulsificação, molhabilidade e solubilização.

Detergência

A diferença essencial entre os detergentes e os demais agentes tensoativos reside na habilidade que o grupo polar dos detergentes possuem em arrastar sujidades de uma superfície. O mecanismo de ação dos detergentes envolve um número muito grande de complexos fenômenos físicos, muitos deles ainda não inteiramente conhecidos.



Espuma

Embora o consumidor normalmente associe espuma com detergência, estes termos não são sinônimos, pois existem alguns detergentes eficientes que não fazem muita espuma. A espuma é, sem dúvida, um fator psicologicamente importante em alguns tensoativos, principalmente naqueles utilizados como agentes de limpeza, pois se não espumarem devidamente serão considerados ineficientes,

CLASSIFICAÇÃO DOS TENSOATIVOS

Os agentes tensoativos incluem uma enorme gama de compostos, tornando muito difícil a sua classificação química. Entretanto, uma conveniente classificação pode ser elaborada segundo a ionogeneidade dos agentes tensoativos, isto é, a diferenciação está no diferente comportamento de dissociação iônica e na maneira em que ocorre a migração da parte representativa do tensoativo durante uma eletrólise.

De acordo com este comportamento teremos, então, os seguintes tensoativos: Iônicos (Aniônicos e Catiônicos), Não Iônicos e Anfóteros.

Tensoativos Aniônicos

São aqueles cujo grupamento polar possui carga negativa quando em solução aquosa. Estes tensoativos são, via de regra, superiores aos demais no que se refere ao poder de espuma, e na capacidade detergente apresentam também boas propriedades emulsivas. Os principais grupamentos hidrofílicos aniônicos são:

Carboxil	$-\text{COO}^-\text{Na}^+$
Sulfato orgânico	$-\text{OSO}_3^-\text{Na}^+$
Sulfonato orgânico	$-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$
Éster de ác. fosfórico	$-\text{OPO}_3^-(\text{Na}^+)^2$

São exemplos: os sabões de ácidos graxos, os alquil sulfatos, os alquil éter sulfatos e os alquil sulfossuccinatos.

Tensoativos Catiônicos

Caracterizam-se por apresentarem um grupamento polar positivo quando em solução aquosa. Apresentam boas propriedades emulsionantes. Os sais de Amônio Quaternário são os principais representantes desta classe.

Amina Quaternária	$=\text{N}^+\text{Cl}^-$
-------------------	--------------------------

São exemplos: os sais de alquil trimetil amônio, os sais de dialquil dimetil amônio e os sais de alquil dimetil benzil amônio.

Tensoativos Não Iônicos

Caracterizam-se pelo fato de o grupamento hidrofílico da molécula não possuir carga negativa nem positiva, quando em solução aquosa. São, normalmen-

Apenas alguns tipos de tensoativos não iônicos possuem aplicação em formulações de xampus.

Os principais grupamentos hidrofílicos não iônicos são:

Éter	-O-
Hidróxi	-OH
Éster de ác. carboxílico	-COO-
Carboamida	-CONH-
Sulfoamida	-SO ₂ NH-

São exemplos: alcanolamidas de ácido graxo de coco, ésteres de glicerol, ésteres de glicóis, ésteres de polietilenoglicóis, ésteres do sorbitano, e álcoois graxos etoxilados.

Tensoativos Anfóteros

Caracterizam-se pela propriedade de formarem um íon tensoativo negativo ou positivo, dependendo do pH do meio em que estão solubilizados. Apresentam-se como bons agentes emulsivos e bons detergentes.

Os anfóteros migram segundo:

pH > 7 -----	Anodo (+)
pH < 7 -----	Catodo (-)

São exemplos: os anfóteros betaínicos e imidazolínicos (glicinatos ou cocoanfocarboxiglicinatos, ou cocoanfoacetatos).

SOLUBILIDADE DOS TENSOATIVOS

- Nos produtos aniônicos e não iônicos a solubilidade em água decresce com o aumento da cadeia hidrófoba.
- As duplas ligações e o fraco grupo hidrófilo como carboamidas e grupos ésteres de ácidos carboxílicos em cadeias hidrófobas melhoram a sua solubilidade em água.
- Nos produtos não iônicos a solubilidade melhora com a introdução de cadeia de óxido de etileno (etoxilação).
- Tensoativos aniônicos de sais alcalino-terrosos e a maioria dos sais de metais pesados não são solúveis, ou em alguns casos são poucos solúveis em água, porém são bastante solúveis em óleo.

- Nos tensoativos aniônicos, a solubilidade aumenta com o aumento da temperatura e nos não iônicos derivados de óxido de etileno ocorre o contrário com gradativa turvação.
- A solubilidade dos produtos aniônicos pode ser melhorada com a adição de álcoois, glicóis, ureia, etc.

DUREZA DE ÁGUA E SAIS METÁLICOS

- Os grupos químicos que melhoram a solubilidade em água, como os grupos carboamida, ésteres de ácido carboxílico, bem como compostos que apresentam duplas ligações e outros grupos hidrófilos, aumentam a resistência à dureza da água e sais metálicos, quando presentes em produtos aniônicos.
- Os produtos aniônicos reagem com cátions de sais metálicos independentemente do tipo de cátion presente.
- Produtos não iônicos possuem muita boa resistência à dureza da água e sais metálicos.

RESISTÊNCIA A ÁCIDOS E ÁLCALIS

A resistência dos tensoativos aos ácidos e álcalis varia com o tipo de tensoativo considerado; assim, produtos que apresentam ésteres de ácidos carboxílicos, como os ésteres poliglicólicos de ácidos graxos, têm pouca resistência aos ácidos e álcalis, com possível rompimento da estrutura. Ao contrário, os produtos que apresentam grupo carboamida em sua estrutura possuem boa resistência.

Os sulfatos de álcoois graxos se rompem quando reagem com ácidos minerais em altas temperaturas, o mesmo não ocorrendo com o grupo ácido sulfônico.

CARACTERÍSTICAS TOXICOLÓGICAS

Os agentes tensoativos são avaliados toxicologicamente através de dois parâmetros principais: irritação à pele e aos olhos, e DL 50.

Quanto à irritabilidade à pele, podemos dizer que a maioria dos tensoativos não são potencialmente irritantes. Os tensoativos catiônicos são considerados mais irritantes, porém são aplicados em formulações de condicionadores capilares em baixas concentrações e não chegam a causar preocupação.

A irritabilidade aos olhos é o parâmetro de avaliação mais importante, pois a maioria desses agentes são empregados em preparações para a área dos cabelos e atingem os olhos com certa facilidade.

De modo geral, pode-se dizer que os tensoativos não iônicos e anfóteros são os menos irritantes, seguidos pelos aniônicos e finalmente os catiônicos, que são os mais irritantes.

Quanto à DL 50, podemos dizer que apenas os tensoativos catiônicos são potencialmente tóxicos, pois sua DL50 situa-se em torno de 0,2g/kg (via oral) em ratos.

ESPESSANTES HIDROFÍLICOS

Os espessantes hidrofílicos são matérias-primas de origem natural ou sintética, capazes de intumescer em presença de água, conferindo viscosidade ao meio de tal forma que o produto resultante pode tomar o aspecto de gel. Ressalta-se, porém, que essa hidratação de modo geral não ocorrerá com facilidade. Os espessantes hidrofílicos apresentam forte tendência em produzirem grumos durante o processo de hidratação. A técnica empregada durante o processo de dispersão deste tipo de material em água, bem como o emprego de agitação adequada, aumento de temperatura e prévio umedecimento com propilenoglicol ou outro umectante, normalmente favorecem o processo.

São representados pelos seguintes subgrupos: Gomas, Argilas, Alginatos, Derivados da Celulose, Dióxido de Silício, Resinas Sintéticas, entre outros.

GOMAS

São constituintes naturais que resultam de modificações operadas nas membranas celulares, em certas zonas das plantas, principalmente nos caules e raízes. Quando o vegetal é ferido, escoam lentamente das regiões acumuladas para o exterior sob a forma de geleias.

As gomas acumulam-se em lacunas situadas em diferentes tecidos, particularmente nos caules, e quando as interceptam, geralmente por feridas provocadas, exibem um escoamento sob forma de geleias espessas que em pouco tempo adquirem um aspecto cristalino translúcido ou esbranquiçado. De modo geral são substâncias sólidas, inodoras, insípidas, incolores ou levemente amareladas. Absorvem água com facilidade, são higroscópicas, produzindo soluções gomosas de natureza coloidal, caracterizadas pela elevada viscosidade. Mostram-se insolúveis em álcool etílico e suas soluções aquosas são ácidas.

São exemplos: goma arábica, goma caraia, goma adraganta, goma xantana, goma guar, etc.

Goma Arábica

A Goma Arábica, também conhecida como goma de acácia ou simplesmente

acácia, apresenta-se como flocos finos, brancos ou branco-amarelados, lágrimas, gotas esféricas, grânulos ou pó. É praticamente inodora e produz uma sensação mucilaginosa sobre a língua. Ela é um agregado complexo de açúcares e hemice-luloses com massa molecular de aproximadamente 240.000 a 580.000. É utilizada como agente emulsificante, estabilizante, aglutinante de pós para compressão, agente suspensor e de viscosidade. É incompatível com adrenalina, amidopirina, apomorfina, subnitrito de bismuto, bórax, cresol, etanol (95%), eugenol, sais de ferro, ácido gálico, subacetato de chumbo, cloreto mercurioso, morfina, fenol, fisostigmina, tanino, timol e vanilina. A viscosidade da solução aquosa de acácia pode ser reduzida por muitos sais, e sais trivalentes podem ocasionar sua coagulação. As soluções aquosas são carregadas negativamente e irão formar coacervados com gelatina e outras substâncias. Soluções de acácia são incompatíveis com sabões.

- Importância histórica
- Inconvenientes:
- contaminam facilmente;
- pH ácido - 1,5% pH 2,6;
- incompatível com álcool (acima de 35%), taninos e metais pesados.

Goma Adraganta ou Tragacanto

A Goma Tragacanto NF, (espinho de cabra, goma dragão, goma tragacanto, tragacanto persa, traga, traganta) apresenta-se como fragmentos planos, lamelares, frequentemente recurvados, como pedaços lineares retorcidos, espiralados ou na forma de pó. Possui coloração branco-amarelada, é inodora, insípida e mucilaginosa. Embora seja insolúvel em água, intumescê até dez vezes o seu peso em água quente ou fria. É utilizada como agente suspensor e de viscosidade. As incompatibilidades incluem a redução da eficácia do cloreto de benzalcônio, clorobutanol e metilparabeno (também é parcialmente incompatível com o fenol e o acetato de fenilmercúrio). Ácidos minerais fortes e ácidos orgânicos podem reduzir a viscosidade das dispersões, bem como a adição de álcalis ou de cloreto de sódio. Uma solução de cloreto de ferro 10% (p/v) produzirá um precipitado amarelo pegajoso com a dispersão desta goma.

- Extraída do córtex de diversos Astragalus.
- Estrutura: carboidratos.
- 1 a 2% aumentam a viscosidade / 2,5 a 5% geleificam.
- Estável a pH 4,0 - 5,5 / máxima viscosidade a pH 5,0.
- Inconvenientes:
- contaminam facilmente;

- precipitam em presença de concentrações alcoólicas superiores a 40%;
- perdem viscosidade frente a: goma arábica, sais de bismuto, sorbitol e eletrólitos.

Goma Guar (Cyanopsis Tetragonoloba)

A Goma Guar NF (goma de farinha, goma jaguar) apresenta-se como um pó branco ou branco levemente amarelado, praticamente inodoro e com sabor suave. Possui massa molecular média de 220.000. É obtida a partir do endosperma da *Cyamopsis tetragonoloba* (Linné) Taub. (Fam. Leguminosae). O valor de pH ótimo de hidratação em água está na faixa de 7,4 a 9,0. São necessárias de duas a quatro horas à temperatura ambiente para que a viscosidade máxima seja obtida. É utilizada como aglutinante e desagregante no preparo de comprimidos e como agente suspensor e de viscosidade. A Goma Guar é incompatível com acetona, álcool, taninos, ácidos e bases fortes.

- Material resinoso derivado do endosperma da *Cyanopsis tetragonoloba*. A denominação acima descrita refere-se ao nome INCI.
- Estrutura composta por unidades de D-manopirranose e D-galactopirranose.
- É empregada como espessante, modificador reológico, ligante e como polímero de fácil aderência ao substrato escolhido.
- É solúvel em água quente ou fria e as concentrações usuais raramente excedem a 1,0%.
- Suas preparações devem ser adequadamente conservadas frente aos contaminantes microbiológicos.

Goma Xantana

A Goma Xantana NF (goma de açúcar de milho) apresenta-se como um pó fino que flui livremente, de coloração creme ou branca. É inodoro, com peso molecular de aproximadamente 2.000.000. É utilizada como estabilizante, suspensor e como agente de viscosidade. É um material aniônico, podendo, desta forma, ser incompatível com surfactantes catiônicos. Concentrações de surfactantes aniônicos e anfotéricos na faixa de 15% podem causar precipitação da goma xantana nas dispersões. O cálcio e outros íons metálicos polivalentes podem causar gelificação ou precipitação em meios muito alcalinos. Baixos níveis de borato podem causar gelificação. A maioria dos agentes de viscosidade, naturais e sintéticos, são compatíveis com a goma xantana e podem ser usados com vantagem, por produzirem misturas altamente viscosas. Solventes orgânicos miscíveis até 60% em água podem geralmente ser adicionados a soluções de goma xantana. Outras incompatibilidades incluem os agentes oxidantes; alguns

agentes de revestimento; carboximetilcelulose sódica; gel seco de hidróxido de alumínio; e alguns princípios ativos, como a amitriptilina, o tamoxifeno e o verapamil. A Goma Xantana é considerada um excelente espessante hidrofílico empregada no preparo de emulsões de fase externa aquosa (O/A), não somente por contribuir para o aumento da viscosidade do sistema, mas fundamentalmente por conferir um sensorial sedoso ou toque aveludado quando do contato da emulsão com a pele.

- É um heteropolissacarídeo de alto peso molecular produzido por fermentação.
- Apresenta-se como pó ou pó fino de cor creme, e do ponto de vista microbiológico apresenta-se bastante suscetível ao ataque microbiano.
- Espessante capaz de modificar a reologia (apresenta-se com comportamento pseudoplástico) das preparações em que forem incluídas.
- Apresenta-se como excelente agente suspensor.
- A concentração indicada varia entre 0,1 a 3,0%, e apresenta-se solúvel em água fria e insolúvel na maioria dos solventes orgânicos.
- Concentrações na faixa de 0,1 a 0,5% são rotineiramente empregadas com o objetivo de melhorar o sensorial das emulsões quando de sua aplicação sobre a pele.
- Soluções coloidais de goma xantana são obtidas com bons resultados adicionando-se a goma sobre a água sob vigorosa agitação, antes da adição de qualquer outro ingrediente. A adição de glicóis, como o propilenoglicol, para umedecer a goma antes da inclusão da água sempre facilitará o intumescimento.
- É compatível com derivados de celulose, amido, pectina, gelatina, dextrina, alginatos, carragenina, e estável em preparações contendo sais mono e bivalentes, em presença de ácidos. É incompatível com tensoativos catiônicos.
- Apresenta-se altamente resistente à degradação enzimática.

ALGINATOS

Ácido Algínico

O ácido algínico NF apresenta-se como um pó fibroso branco ou branco amarelado, que é inodoro ou praticamente inodoro e insípido. É utilizado como agente estabilizante, desagregante de comprimidos e cápsulas, aglutinante de pós para compressão e como agente de viscosidade. O ácido algínico intumescce, mas não se dissolve em água, sendo capaz de absorver 200 a 300 vezes o seu peso em água. Está disponível em vários graus de pureza, com diversas taxas

de viscosidade. A viscosidade de suas dispersões diminui com o aumento da temperatura. Em baixas concentrações, a adição de sais de cálcio pode aumentar a viscosidade da dispersão do ácido algínico devido a um efeito de ligações cruzadas, aumentando o peso molecular do polímero. É incompatível com agentes oxidantes fortes e metais alcalinos terrosos (exceto o magnésio), formando sais insolúveis de alginato.

Alginato de Sódio

O Alginado de sódio NF ocorre como um pó higroscópico áspero ou fino, branco-amarelado, praticamente inodoro e insípido. É pouco solúvel em água, insolúvel em soluções hidroalcoólicas em que o conteúdo de álcool é maior que 30% (p/p) e em soluções aquosas cujo valor do pH seja menor que 3, precipitando-se na solução. É utilizado como agente estabilizante, desagregante de comprimidos e cápsulas, aglutinante de pós para compressão, suspensor e de viscosidade. As incompatibilidades incluem derivados da acridina, cristal violeta, acetato e nitrato de fenilmercúrio, sais de cálcio, metais pesados e concentrações de etanol maiores que 5%. Um aumento na viscosidade poderá ocorrer com altas concentrações de eletrólitos e pode ocorrer precipitação com concentração de cloreto de sódio acima de 4%.

- Extraídos das algas pardas.
- Polímeros de alto peso molecular derivados do ácido algínico.
- Principais: sais de sódio e potássio.
- Apresentam caráter aniônico.
- Estável a pH 4,0 - 11,5 / máxima viscosidade pH 6- 7.
- Em pH inferior a 3 decompõe-se liberando ac. Algínico.
- Gelificam nas concentrações entre 3 e 6%.
- Solúvel em água e álcool etílico diluído. Quando dissolvido em álcool etílico altamente diluído origina soluções mais viscosas do que na água. Soluções alcoólicas com concentrações superiores a 40% em álcool precipitam os alginatos.
- Todos os íons metálicos, incluindo os alcalino-terrosos, originam espessamento das soluções de alginato de sódio, sendo o fenômeno particularmente evidente com o cálcio. Desta forma, a presença de citrato de cálcio pode aumentar o poder espessante.

Exemplo:

Alginato de sódio.....	3,00%
Citrato de cálcio.....	0,05%
Glicerina.....	45,00%
Água.....	qsp100,00%

Inconvenientes:

- contaminam facilmente;
- precipitam em concentrações alcoólicas superiores a 40%;
- aquecimento acima de 70°C perdem viscosidade;
- em presença de carbonatos e fosfatos perdem viscosidade;
- incompatíveis com bálsamos e ácido salicílico.

Alginato de Propilenoglicol

Alginato de Propilenoglicol NF apresenta-se como um pó fibroso ou granular, branco a amarelado, que é praticamente inodoro e insípido. É utilizado como agente emulsificante, agente estabilizante, agente gelificante, agente suspensor e de viscosidade. O alginato de propilenoglicol, em meio alcalino, irá rapidamente saponificar.

DERIVADOS DA CELULOSE

Metilcelulose

A metilcelulose USP ocorre como um pó higroscópico branco, fibroso ou como grânulos. Intumescce em água e produz uma suspensão coloidal viscosa, clara a opalescente. A metilcelulose é utilizada como agente de revestimento, agente emulsificante, desagregante de comprimidos e cápsulas, aglutinante de pós para compressão, agente suspensor e de viscosidade. Em água fria, intumescce para formar uma dispersão coloidal viscosa clara a opalescente. Em temperaturas elevadas, a viscosidade da dispersão diminui, com a formação do gel em temperaturas entre 50 e 60°C. No entanto, a viscosidade da solução retorna após resfriamento. As incompatibilidades da metilcelulose incluem cloridrato de aminacrina, clorocresol, cloreto de mercúrio, fenol, resorcinol, ácido tânico, nitrato de prata, cloreto de cetilpiridínio, ácido p-hidroxibenzoico, ácido p-aminobenzoico, metilparabeno, propilparabeno e butilparabeno. Os fenóis e os taninos podem coagular soluções de metilcelulose (porém, isto pode ser prevenido pela adição de etanol a 95%). A metilcelulose pode formar complexos com substâncias de elevada atividade superficial, como a tetracaína e o sulfato de dibutolina. A presença de elevadas concentrações de eletrólitos pode aumentar a viscosidade da dispersão devido à diminuição do ponto de gelificação da metilcelulose.

- Concentração usual: 2% / faixa indicada: 1 a 10%.
- Estável a pH 2,0 - 12,0.
- Solubilidade é melhor em água fria.

- Incompatíveis com caninos, fenóis e eletrólitos (fosfatos, carbonatos e sulfatos).

Carboximetilcelulose cálcica

Apresenta-se como um pó fino higroscópico, branco a branco-amarelado. É utilizado como agente estabilizante, desagregante de comprimidos e cápsulas e como agente suspensor e de viscosidade. É insolúvel em água, mas intumescce duas vezes o seu volume para formar uma suspensão. É incompatível com soluções fortemente ácidas e com sais solúveis de ferro e outros metais (alumínio, mercúrio e zinco). Também é incompatível com a goma xantana. Precipita em valor de pH < 2 e quando misturado com etanol a 95%. Forma complexos com gelatina e pectina e pode formar complexos com o colágeno. Também é capaz de precipitar certas proteínas carregadas positivamente.

Carboximetilcelulose sódica

A Carboximetilcelulose sódica USP apresenta-se como um pó branco a branco-amarelado ou como grânulos higroscópicos. Seu peso molecular típico está na faixa de 90.000 a 700.000. É facilmente dispersível em água, formando soluções coloidais. É utilizada como agente de revestimento, desagregante de comprimidos e cápsulas, aglutinante de pós para compressão, estabilizante e como agente suspensor e de viscosidade. É largamente utilizada em formulações orais e tópicas. Também é utilizada como um dos ingredientes de bolsas de ostomia auto-adesivas, material para curativo e “patches” dermatológicos. Encontra-se disponível em diversos graus de viscosidade (baixa, média e alta). Relatou-se que ela fornece resultado falso-positivo no teste LAL (Limulus Amebocyte Ly-sate) para endotoxinas. É incompatível com soluções de ácidos fortes. É, possivelmente, incompatível com metais pesados, como alumínio, zinco, mercúrio, prata e sais de ferro.

- Concentrações usuais para gel variam entre 7 e 10%.
- Encontrada no comércio com alta, média e baixa viscosidade.
- Apresenta caráter aniônico.
- Estável na faixa de pH 3,0 a 11,5 / pH original 6,5 a 8,0.
- São relativamente resistentes ao aquecimento.
- Solúvel tanto em água quente quanto em água fria.
- Compatíveis com detergentes aniônicos.
- Apresenta Cloreto de Sódio residual.
- Compatível com: resorcina, bálsamo do Peru, fenóis, concentrações alcoólicas até 50%, glicerina, metilcelulose, propilenoglicol, alginato de sódio e trietanolamina.

Hidroxietilcelulose

A hidroxietilcelulose NF é um pó higroscópico branco a bronze claro, praticamente inodoro e insípido. Hidroxietilcelulose é utilizada como agente de revestimento, aglutinante de pós para compressão e agente suspensor e de viscosidade. Tem característica não iônica e é solúvel em água. Podem-se encontrar vários tipos de hidroxietilcelulose que fornecem géis de diferentes viscosidades. A hidroxietilcelulose é incompatível com zeína e parcialmente compatível com caseína, gelatina, metilcelulose, álcool polivinílico e amido. Possui boa tolerância com eletrólitos dissolvidos, mas pode precipitar na presença de altas concentrações de alguns sais. Também é incompatível com certos corantes fluorescentes e certos desinfetantes quaternários.

- A hidroxietilcelulose é um polímero não iônico com funções espessantes altamente eficazes em soluções aquosas.
- Apresenta-se também como um modificador reológico de comportamento pseudoplástico, cuja concentração usual oscila entre 0,2 e 2,0% (geleificam a 2,0%).
- Apresenta-se como pó granular de escoamento livre.
- Completamente solúvel em água quente e fria, tolera pequenas quantidades de alguns solventes orgânicos e apresenta alta tolerância a eletrólitos.
- Considerações: dissolver primeiramente em água e então adicionar os demais componentes. Apresentam excelente tolerância aos sais e variação de pH. Os de grau cosmético recebem tratamento de superfície para simplificar sua dispersão em água. Aquecimento (aproximadamente 60°C), sob constante agitação, acelera o processo de gelificação.
- Considerações microbiológicas: soluções e produtos acabados devem receber reforço na conservação microbiológica.
- Incompatíveis com taninos e Ictiol.
- São perfeitamente miscíveis com etanol, porém não espessam frente a altas concentrações deste.

Nome comercial (fabricante/distribuidor):

Natrosol HHR250 (Aqualon / Galena e Sarfam)

Cellosize (Amerchol / Union Carbide)

Tylose HEC (Hoechst / Hoechst)

Hidroxipropilcelulose

A hidroxipropilcelulose NF apresenta-se como sólido granulado ou pó hi-

groscópico, de coloração branca a creme, praticamente inodora e insípida. Seu peso molecular varia entre 50.000 e 1.250.000. Tem sido utilizada como agente de revestimento, agente emulsificante, estabilizante, aglutinante de pós para compressão, agente suspensor e de viscosidade. A hidroxipropilcelulose é totalmente solúvel em água em temperaturas menores que 38°C, mas poderá precipitar em temperaturas entre 40 e 45°C. Entre as incompatibilidades incluem-se os derivados substituídos de fenol (metilparabeno, propilparabeno) e a presença de polímeros aniônicos que podem aumentar a viscosidade de suas soluções. Pode não tolerar a presença de altas concentrações de sais e de outras substâncias dissolvidas.

Hidroxipropilmetilcelulose

A hidroxipropilmetilcelulose USP está disponível em diferentes tipos e apresenta-se geralmente como um pó fibroso ou granular, branco a ligeiramente esbranquiçado, inodoro e insípido, que intumescce em água e produz uma mistura coloidal viscosa, clara e opalescente. É utilizado como agente de revestimento, formador de filme, estabilizante, aglutinante de pós para compressão, agente suspensor e de viscosidade, em formulações farmacêuticas de uso oral e tópico. A hidroxipropilmetilcelulose USP é especialmente utilizada como agente suspensor e espessante em preparações oftálmicas. Produz soluções de elevada transparência e é utilizada em concentrações entre 0,45 e 1,0% (p/p) em colírios e soluções de lágrima artificial. É incompatível com agentes oxidantes.

Celulose microcristalina

A celulose microcristalina NF apresenta-se como um pó cristalino fino, branco, higroscópico, inodoro, consistindo de partículas não fibrosas que fluem livremente e que podem ser usadas como ligantes na preparação de comprimidos, pois desintegram rapidamente em água. Possui um peso molecular de aproximadamente 36.000. A celulose microcristalina é utilizada como adsorvente, diluente de comprimidos e cápsulas, desagregante de comprimidos e agente suspensor. Está disponível comercialmente como diferentes tipos com diferentes propriedades e aplicações. É incompatível com agentes oxidantes fortes.

Celulose microcristalina (e) Carboximetilcelulose sódica

A mistura de celulose microcristalina e carboximetilcelulose sódica NF apresenta-se como um pó áspero a fino, branco ou quase branco, inodoro, insípido e que, quando disperso em água, intumescce e produz um gel ou uma dispersão opaca ou branca. Esta mistura é dispersível em água produzindo géis tixotrópicos que podem ser utilizados como veículos suspensores em formulações farmacêuticas. A porcentagem de carboximetilcelulose pode variar entre 8,3% a 18,8% (p/p), dependendo do tipo de material.

ARGILAS

Atapulgita ativada

A atapulgita ativada é um pó micronizado, livre de partículas arenosas, que não intumescce e possui cor creme. O calor elevado utilizado durante sua preparação modifica-o, de forma que a atapulgita irá produzir somente suspensões aquosas de viscosidade moderada. A atapulgita coloidal ativada apresenta as mesmas características da atapulgita. Proporciona suspensões aquosas viscosas. A atapulgita é um silicato de alumínio e magnésio natural purificado.

Bentonita

A bentonita (sabão de barro, sabão mineral) é um pó higroscópico muito fino, inodoro, de coloração amarelada ou creme-acinzentado, livre de partículas arenosas. Possui um sabor de terra suave. É um silicato de alumínio hidratado obtido de fontes naturais e que intumescce aproximadamente 12 vezes o seu volume quando adicionado à água. Bentonita purificada, NF, é um pó fino (micronizado de 50 a 150 μm), inodoro, insípido, ou pequenos flocos que são cremosos quando vistos na superfície horizontal e bronze a castanho quando vistos de cima para baixo. Intumescce cerca de 12 vezes do seu volume original quando adicionada à água, inchando também quando adicionada à glicerina. A bentonita é utilizada como um agente adsorvente, estabilizante, suspensor e de viscosidade. Materiais alcalinos podem aumentar a formação de gel nas suspensões aquosas de bentonita; o álcool, em quantidades significativas, pode precipitar a bentonita por um mecanismo de desidratação. Como as partículas de bentonita são carregadas negativamente, ocorrerá floculação quando forem adicionados eletrólitos ou partículas carregadas positivamente. Conservantes catiônicos podem ter sua eficácia antimicrobiana diminuída na presença de bentonita, mas conservantes aniônicos e não iônicos não são afetados. A bentonita é utilizada como um agente estabilizante, suspensor, de viscosidade e adsorvente em preparações orais e tópicas.

- Silicato de alumínio hidratado.
- Absorve 12 a 15 vezes seu peso em água.
- Altamente tixotrópica.
- Concentrações usuais variam entre 2 e 5%.
- Gelificam quando em concentrações que variam entre 5 e 0%.
- Altas temperaturas (80 a 90°C) facilitam a absorção de água.
- Estáveis à faixa de pH entre 4,5 a 10,5.
- Maiores viscosidade são conseguidas quando o pH é alcalino.
- Presença de fosfatos e etilenoglicol intensificam a gelificação.
- Conservam-se bem frente a micro-organismos.
- Inconvenientes: - Incompatíveis com tensoativos catiônicos.
- Coloração cinza.

Veegun

- Silicato de Magnésio Hidratado.
- Coloração branca.
- Apresenta maior facilidade de hidratação que a Bentonita.
- Concentrações usuais variam entre 1,5 a 2,5%.
- Estável à larga faixa de pH (1,0 a 11,0).

DIÓXIDO DE SILÍCIO

O Dióxido de Silício é um pó amorfo branco, fino, higroscópico e inodoro, com tamanho de partícula entre 2 e 10 μm . É utilizado como agente desseccante, suspensor e de viscosidade. O dióxido de silício coloidal (sílica fumada, PM=60,08) apresenta-se como um pó higroscópico, não arenoso, branco, transparente, com um tamanho de partícula extremamente pequeno (por volta de 15 nm). É muito fofo e possui uma coloração branco-azulada. É solúvel em soluções quentes de hidróxidos alcalinos e forma uma dispersão coloidal com água. É efetivo como agente de viscosidade até um valor de pH em torno de 7,5; em valores de pH acima de 10,7, o dióxido de silício se dissolve para formar silicatos, e o efeito de viscosidade é perdido. É disponível em diferentes tipos, com diferentes áreas de superfície e densidades. As densidades típicas estão na faixa de 0,04g/cm³. É utilizado como agente deslizante e para evitar fissuras nos comprimidos, bem como agente suspensor e de viscosidade. É incompatível em preparações com dietilestilbestrol.

- Também conhecido como ácido silícico coloidal.
- Apresenta caráter aniônico.
- Apresenta grupos silanol (SiOH) e siloxano (SiOSi).
- Gelifica com água e com líquidos apolares.
- 15 a 20% gelifica água.
- 5 a 15% gelifica óleo.
- Gel produzido é insensível à temperatura.
- Exemplo comercial: Aerosil 200.

ÁGAR

O ágar NF, também conhecido como gelatina chinesa ou gelatina japonesa, é uma substância vegetal coloidal hidrofílica e seca, extraída das algas. Consiste principalmente de sais de cálcio do monoácido de sulfato de galactano. Ocorrem normalmente na forma de tiras aglutinadas e membranosas, na forma de escamas ou grânulos, que podem ser levemente alaranjadas, cinza-amareladas, amarelo-pálidas, incolores ou como um pó branco, branco-amarelado ou amarelo-pálido.

É rígida quando umedecida e quebradiça quando seca. Pode ser inodora ou possuir um odor suave, produzindo uma sensação mucilaginosa sobre a língua. É insolúvel em água fria, mas é solúvel em água fervente. É incompatível com álcool, ácido tânico e eletrólitos. Dependendo de sua procedência, o ágar possuirá capacidade de gelificação distinta. Esta capacidade de gelificação pode ser aumentada pela adição de dextrose e sacarose, enquanto a gelatina, alginato de sódio, amido e estercúlia tendem a enfraquecer os géis de ágar.

DEXTRINA

A dextrina, ou goma britânica, dextrina canário, goma cristal, ou goma de amido é um pó amarelo ou marrom, que flui livremente. A faixa de peso molecular varia entre 4.500 a 85.000. Quando dissolvida em água, pode conter uma porção insolúvel. Pode ser utilizada como aglutinante de pós para compressão, diluente em comprimidos e cápsulas e como agente suspensor. A dextrina é um polímero da dextrose que também é utilizado como adesivo e agente de endurecimento em curativos cirúrgicos. É também utilizado em cosméticos e como fonte de carboidratos para indivíduos com necessidades dietéticas especiais. As soluções de dextrina são tixotrópicas. A dextrina é incompatível com agentes oxidantes fortes.

GELATINA

A gelatina apresenta-se como folhas, flocos, fragmentos ou como pó áspero ou fino, que possui cor levemente amarela ou âmbar. Possui um odor característico suave quando em solução e é estável ao ar seco, mas está sujeita à decomposição microbiana quando umedecida ou em solução. A gelatina, quando obtida por hidrólise ácida parcial, é denominada gelatina tipo A. Quando obtida por hidrólise alcalina parcial é denominada gelatina tipo B. Estão disponíveis diferentes tipos de géis. As frações proteicas da gelatina consistem principalmente de aminoácidos unidos por ligações amídicas, que formam polímeros lineares, sendo que o seu peso molecular varia entre 15.000 a 250.000. A gelatina é utilizada como agente de revestimento, formador de filme, gelificante, aglutinante de pós para compressão, suspensor e de viscosidade. Em água, a gelatina intumescce e amolece gradualmente absorvendo entre cinco a dez vezes o seu peso em água. A gelatina possui características anfóteras e pode reagir com ácidos e bases. Por ser uma proteína, pode sofrer hidrólise em sistemas proteolíticos. A gelatina também pode reagir com aldeídos, polímeros catiônicos, aniônicos, eletrólitos, íons metálicos, plastificantes, conservantes e surfactantes. A gelatina pode ser precipitada por álcool, clorofórmio, éter, sais de mercúrio e ácido tânico. Os géis preparados com gelatina podem liquefazer-se por ação de bactérias, a menos que eles sejam conservados.

ÓXIDO DE PROPILENO

As resinas de óxido de polietileno NF estão disponíveis em vários pesos moleculares. Apresentam-se como um pó ou grânulos sólidos e são difíceis de preparar em concentrações maiores que 1%, devido à elevada viscosidade das soluções. São de natureza não iônica e podem precipitar em soluções com elevada constante dielétrica. Na concentração de 20% em água, o óxido de polietileno forma um gel não pegajoso, elástico e reversível. Em concentrações elevadas, forma “géis” duros e elásticos, com a água atuando como plastificante.

PECTINA

A pectina USP apresenta-se como um pó áspero ou fino, de cor branca amarelado. É quase inodora e possui um sabor mucilaginoso. A pectina é incompatível com álcalis, metais pesados, ácido salicílico, ácido tânico e elevadas concentrações de álcool.

POLOXAMER

Conhecido quimicamente como Polyethylene-propylene glycol, o Poloxamer NF apresenta-se como um líquido incolor de odor moderado (poloxamer 124) ou como sólidos brancos cerosos e fluidos, que são inodoros ou possuem um odor moderado (poloxamer 188, 237, 338 e 407), com massa molecular variando de 2.090 a 17.400. Os poloxâmeros sólidos fundem a 52°C (188), 49°C (237), 57°C (338) ou 56°C (407). São utilizados como agentes emulsificantes, solubilizantes, molhantes, suspensores e de viscosidade. O poloxamer 188 é incompatível com fenóis e parabenos. Os poloxâmeros são também conhecidos por nomes comerciais tradicionais como é o caso das denominações Pluronic, Supronic ou mesmo Monolan.

RESINAS SINTÉTICAS

Álcool Polivinílico-USP (PVA)

O álcool polivinílico USP apresenta-se como pó ou como grânulos brancos ou amarelados e inodoros. Está disponível em vários tipos com diferentes viscosidades e pesos moleculares, variando entre 30.000 e 300.000. Dissolve-se mais rapidamente em temperaturas elevadas, sendo utilizado como agente suspensor e de viscosidade. É também utilizado como agente de revestimento, surfactante não iônico e agente de viscosidade (especialmente em preparações oftálmicas). Dissolve-se mais facilmente pela dispersão em água fria, seguida do aquecimento controlado entre 85 e 95°C, até a dissolução. É incompatível com muitos sais inorgânicos, principalmente com sulfatos e fosfatos em concentrações elevadas.

O bórax gelifica soluções de álcool polivinílico e os fosfatos provocam a precipitação de soluções de álcool polivinílico a 5%.

- Pouco solúvel na água.
- Insolúvel em todos os dissolventes orgânicos.
- Produz gel quando em concentrações variáveis entre 12 e 15%.
- Gelifica em presença de ácido bórico.
- Incompatível com: ácidos, taninos e ácido poliacrílico.
- Exemplo comercial: Mowiol 40/88 (Hoechst).

Povidone, USP / Polivinilpirrolidona (PVP)

Povidone USP apresenta-se como um pó muito higroscópico, branco a branco cremoso, com um leve odor. É utilizado como aglutinante de pós para compressão, agente suspensor e de viscosidade. É disponível em diferentes tipos com pesos moleculares variando entre 2.500 e 3.000.000. Quando em solução, o povidone é incompatível com muitos sais inorgânicos, resinas naturais e sintéticas e outras substâncias. O povidone pode formar aglomerados moleculares em soluções com sulfatiazol, salicilato de sódio, fenobarbital, tanino e outros.

- Facilmente solúvel na água e álcool.
- Coagula frente a grandes quantidades de sal (NaCl, NaSO₄).
- Gelifica em concentrações variáveis entre 10 e 15%.
- Formador de filme (película) em fixadores e modeladores capilares.
- Pode ser utilizado como emoliente em cremes e loções.
- Estabiliza emulsões.
- Incompatível com ácido poliacrílico.
- São exemplos comerciais: - PVP K 15/30/60 e 90 (GAF), Luviskol (BASF).

Polímero carboxivinílico ou Carbômeros 910, 934, 934P, 940, 941 e 1342, NF

Os Carbômeros 910, 934, 934P, 940, 941 e 1342, NF, apresentam-se como pós brancos higroscópicos, fofos e com um odor característico. Os carbômeros são utilizados como agentes emulsificantes, suspensores, aglutinantes de pós para compressão e de viscosidade. Os carbômeros podem ser dispersos em água para formar soluções coloidais ácidas de baixa viscosidade. Quando neutralizadas, as soluções formam um gel viscoso. As dispersões são suscetíveis à luz e podem perder sua viscosidade, o que pode ser minimizado pela adição de um antioxidante. Os carbômeros são incompatíveis com fenol, polímeros catiônicos, ácidos fortes e concentrações elevadas de eletrólitos. O resorcinol pode descorar a preparação. Podem sofrer degradação catalisada pela presença de traços de

ferro e outros metais de transição. Se entrarem em contato com materiais fortemente alcalinos, como a amônia, o hidróxido de potássio, o hidróxido de sódio ou aminas fortemente básicas, pode ser gerado um calor intenso. Somente os polímeros designados com o grau P, como por exemplo o carbômero 934P, são aprovados para preparação de uso oral ou de uso em mucosas. Os carbômeros são utilizados como agentes emulsificantes, aglutinantes de pós para compressão, suspensores e de viscosidade.

- Polímero ânion ativo do ácido acrílico.
- Dispersão aquosa a 1% apresenta pH 3.
- Gelefica pela adição de álcali (NaOH, KOH, Trietanolamina).
- Viscosidade permanece constante na faixa de pH entre 6 e 10.
- Em valores de pH superiores a 11 perde viscosidade.
- É sensível à presença de sais de sódio, alumínio e cálcio.
- Precipita em concentrações alcoólicas superiores a 60%.
- É altamente espessante.
- Altamente estável a mudanças de temperatura.
- Resiste ao ataque microbiano e não serve como suporte para o desenvolvimento de mofo.

Exemplos comerciais:

Carbopol 940 (Goodrich)
Acrisint 400 (Plasteng)
Acrysol ICS-1 (Rohm Haas)
Syntalen
Pluronic

Polimetacrilato de glicerina e Propilenoglicol

- Produto comercializado na forma de gel viscoso e transparente.
- Encontrado com diferentes graus de viscosidade, sendo o Lubrajel DV o mais viscoso da linha Lubrajel.
- Devido a suas características auxilia na estabilidade de emulsões e suspensão de pigmentos como o Dióxido de Titânio.
- É frequentemente empregado em concentrações que variam entre 5 e 25% para a obtenção de géis e emulsões.
- Os géis obtidos caracterizam-se pelo sensorial que apresentam, ou seja, em contato com a pele oferecem sensação mais pesada do que os tradicionais géis de "carbopol".
- Não resiste à incorporação de ácidos.
- Além da linha Lubrajel, é possível encontrar preparação de efeito similar como o Hispagel.

Co-Polímero do Ácido Sulfônico Acriloldimetitaurato e Vinilpirrolidona Neutralizado

É um polímero sintético pré-neutralizado inovador, que permite a obtenção de géis cristalinos, altamente transparentes, de excelente consistência e com sensorial bastante agradável, quando utilizado em concentrações variáveis na faixa de 0,5 a 5,0%. Um nome comercial importante para este tipo de polímero é Aristoflex AVC, produzido pela Clariant.

Dentre as características mais importantes dos géis baseadas neste tipo de polímero, podemos citar:

Estabilidade

Apresentam excelente estabilidade, especialmente com princípios ativos difíceis de trabalhar, tais como: Ácidos (AHA's, Ácido Salicílico, Ácido Tricloro Acetético), Filtros Solares Físicos (Dióxido de Titânio), Despigmentantes (Skin Whitening Complex, Ácido Kójico, Arbutin), Antibióticos (Eritromicina), Álcool Etilíco em Altas Concentrações (70%), entre outros.

Facilidade de preparo

Já vem pré-neutralizado, dispensando a necessidade de uma neutralização após a hidratação do polímero. Essa característica facilita o manuseio do produto e agiliza a preparação das formulações.

Sensorial

Apresenta excelentes propriedades sensoriais, conferindo uma agradável sensação à pele, sem o toque pegajoso característico dos polímeros tradicionais.

Visual

Dá origem a géis transparentes, com excelente viscosidade (variável conforme a quantidade de polímero utilizada).

Além de sua aplicação em formulações em gel, Aristoflex AVC pode ser utilizado como agente espessante em formulações de gel-creme e emulsões cosméticas leves, com baixa oleosidade. As emulsões formuladas são extremamente suaves, com aspecto brilhante, excelente espalhamento e rápida absorção na pele, proporcionando uma sensação muito agradável.

Preparo

Gel base - pulverizar o polímero sobre uma mistura de água + conservante (temperatura ambiente); a agitação acelera a hidratação do polí-

mero, mas é possível preparar os géis apenas deixando o polímero em contato com a água.

Gel alcoólico - basta pulverizar o co-polímero sobre a mistura de água + álcool na proporção desejada (temperatura ambiente); a agitação acelera a hidratação do polímero, mas é possível preparar os géis apenas deixando o polímero em contato com a solução hidroalcoólica.

Peelings ácidos - para a preparação de peelings, faça uma solução aquosa do ácido na concentração desejada; sobre essa solução, pulverize o co-polímero, misture e deixe em descanso até o polímero hidratar completamente (demora um pouco mais para preparar o gel em álcool ou em água).

- Agente gelificante e espessante.
- Forma géis transparentes e estáveis em pH levemente ácido.
- Apresenta sensorial agradável e não pegajoso.
- Estável em pH 4,0 a 9,0 (Valores de pH <4 podem provocar o rompimento do polímero durante armazenagem prolongada, resultando em perda de viscosidade; em pH >9, pode haver liberação de amônia).
- Incompatível com eletrólitos.
- Manter protegido da umidade.

SCLEROTIUM GUM

Sclerotium gum é um polissacarídeo natural, biodegradável, obtido por biotecnologia a partir de culturas de *Sclerotium rolfsii*, que apresenta excelentes propriedades gelificantes, espessantes, emulsificantes, suspensoras e formadoras de filme.

Os géis obtidos com Sclerotium gum são produtos com característica não iônica, que possuem sensorial diferenciado, bastante superior ao de géis obtidos com derivados e celulose. Apresentam excelente compatibilidade com a pele, e grande estabilidade em diversas situações:

Variação de pH: em pH = 3,0 – 10,0, a textura do gel não sofre alterações, mantendo sua elasticidade e flexibilidade. A viscosidade, porém, sofre pequena variação, sendo superior nos extremos de pH, com uma ligeira queda próxima à normalidade.

Presença de etanol: concentrações de até 15% de etanol podem ser usadas sem prejuízo da textura e da capacidade filmógena do produto.

Presença de propilenoglicol: concentrações de até 20% não provocam alterações no aspecto e na viscosidade.

Presença de eletrólitos: concentrações de até 7,5% de NaCl podem ser usadas sem que haja redução da viscosidade ou afete a elasticidade do gel.

Diferencia-se de outros polímeros gelificantes por vários motivos: é de origem natural, biodegradável, possui excelente compatibilidade com a pele, permite a formulação de produtos suaves em base natural, tem grande estabilidade com os ativos mais usados em cosmética, proporciona um toque suave e não pegajoso, e pode incorporar componentes oleosos devido à sua capacidade emulsificante.

Pode ser facilmente preparado por dispersão do pó em água, sob forte agitação. A hidratação será mais rápida quando tal procedimento for conduzido a quente.

Aquecer a água até 60°C; dispersar a goma nesta água sob forte agitação; manter a agitação por cerca de 10 minutos (até que esteja completamente hidratado); deixar em repouso por algumas horas, uma vez que os géis preparados com este tipo de goma aumentam a viscosidade, quando em repouso.

Especificação Técnica de Produto

Nome Comercial: Amigel	Fabricante: Alban Muller International
Nome INCI: Sclerotium Gum	Número CAS: 39464-87-4
Aspecto: Pó com coloração branca a amarelada	pH (sol. A 1% em água): 6,0 – 8,0
Umidade: 10%	% Poliglucose: > 90%
Densidade Aparente: 0,25 – 0,50	Cinzas Totais: < 2,5%
Nitrogênio Total: <0,4%	Metais Pesados < 20 ppm
Brookfield LVT, Spindle 4, 30 rpm)	Germes Aeróbicos: <100/g
Patogênicos: Ausentes	Fungos e Leveduras: 0/g
Concentração Usual: 0,2 e 2%.	

ESPESSANTES HIDROFÍLICOS UTILIZADOS NA OBTENÇÃO DE GÉIS E COMO AGENTES SUSPENSORES

Substância	Solubilidade *			Concentração usual	Valor de pH solução aquosa	Melhor faixa de pH	Conservantes recomendados
	Água	Álcool	Glicerina				
Acácia NF	2,7	PI	20	5 - 10	4,5 - 5,0 (5%)	-	Ácido benzoico 0,1%; benzoato de sódio 0,1%; metilparabeno 0,17% com propilparabeno 0,03%
Agar NF	Intumescce	Insolúvel	-	< 1%	-	-	-
Ácido Algínico NF	Intumescce	PI	-	-	1,5 - 3,5 (3%)	-	Ácido benzoico 0,1 a 0,2%; benzoato de sódio 0,1 a 0,2%; ácido sórbico 0,1 a 0,2%; parabenos
Atapulgita coloidal ativada	PI	PI	-	-	7,5 - 9,0 (5%)	6,0 - 8,5	-
Bentonita NF	PI	PI	PI	0,5 - 5,0	9,5 - 10,5 (2%)	> 6,0	-
Carbômero 910, 4,934P, 940, 941, 1342 NF	Solúvel	SAN	-	0,5 - 1,0	2,5 - 3,0 (1%)	6 - 11	Clorocresol 0,1%; metilparabeno 0,1%; timerosal 0,1%.
Carboximetilcelulose cálcica NF	Insolúvel	PI	-	0,25 - 5,0	4,5 - 6,0 (1%)	2 - 10	-
Carboximetilcelulose sódica USP	Solúvel	PI	-	0,25 - 5,0	6,5 - 8,5 (1%)	2 - 10	-
Carragenina NF	1:100+	-	-	-	-	-	-
Celulose microcristalina NF	PI	-	-	0,5 - 5,0	5,0 - 7,0	-	-
Celulose microcristalina e carboximetilcelulose sódica NF	PS	-	-	-	6,0 - 8,0 (1,2%)	-	-
Dextrina NF	Solúvel	PI	-	-	-	-	-
Gelatina NF	Solúvel	PI	Solúvel	-	3,8 (tipo A) 5,0-7,4 (tipo B)	-	-
Goma Guar NF	LS	-	-	2,5%	5,0 - 7,0 (1%)	4 - 10,5	Metilparabeno 0,15% com propilparabeno 0,02%

Substância	Solubilidade *			Concentração usual	Valor de pH solução aquosa	Melhor faixa de pH	Conservantes recomendados
	Água	Álcool	Glicerina				
Hidroxietilcelulose NF	Solúvel	PI	-	1 - 5	5,5 - 8,5 (1%)	2 - 12	-
Hidroxipropilcelulose NF	2	2,5	PI	-	5,0 - 8,0 (1%)	6 - 8	-
Hidroxipropilmetilcelulose USP	Solúvel	PI	-	0,5 - 5,0	5,5 - 8,0 (1%)	3 - 11	-
Metilcelulose USP	Solúvel	PI	-	-	5,5 - 8,0 (1%)	3 - 11	-
Pectina USP	20	PI	-	-	5,0% ácido	-	-
Silicato de alumínio e magnésio NF	PI	PI	-	0,5 - 10	9 - 10 (5%)	-	-
Poloxamer NF	Variável	Variável	-	10 - 40%	6,0 - 7,4 (2,5%)	-	-
Óxido de polietileno NF	-	-	-	1%	-	-	-
Alcool polivinílico USP (4%)	LS	-	-	0,5 - 3,0	5 - 8	-	-
Povidone USP	LS	LS	-	2 - 10	3,0 - 7,0 (5%)	-	-
Alginate de propilenoglicol NF	Solúvel	-	-	1 - 5%	-	3 - 6	-
Dióxido de silício NF (coloidal)	PI	Insolúvel	-	2 - 10	3,5 - 4,4 (4%)	1,0 - 7,5	-
Alginate de sódio NF	PoS	PI	-	1 - 5	7,2 (1%)	4 - 10	Clorocresol 0,1%; cloroxilenol 0,1%; parabenos; ácido benzoico (se for ácido)
Tragacanto NF	PI	PI	-	-	5 - 6 (1%)	4 - 8	Ácido benzoico 0,1%; benzoato de sódio 0,1%; metilparabeno 0,17% com propilparabeno 0,03%.
Goma xantana NF	Solúvel	PI	-	1 - 2%	6 - 8 (1%)	3 - 12	-

* = para dissolver 1 g da substância

LS = Levemente Solúvel

PI = Praticamente Insolúvel

+ = água quente

PoS = Pouco Solúvel

PS = Parcialmente Solúvel

SAN = Solúvel após neutralização

CONSERVANTES ANTIMICROBIANOS

As preparações cosméticas estão sujeitas à contaminação microbiológica, seja ela por bactérias, fungos ou bolores. Estes são transmitidos por diversas fontes como a água, os insetos e o homem, e quando em pequenas quantidades são toleráveis, porém em altas concentrações determinam uma contaminação. Esses problemas ocorrem sempre que os micro-organismos encontrarem um meio propício (presença de água e substratos orgânicos, com temperatura moderada) ao seu desenvolvimento.

As principais vias ou fontes de contaminação envolvem:

- **Matérias-primas**
- **Processamento ou produção:** ambiente, pessoal e equipamentos
- **Pós-produção:** tanques de armazenagem e embalagens
- **Durante o consumo**

As matérias-primas representam uma fonte problemática de contaminação microbiana. As matérias primas à base de água muitas vezes favorecem o crescimento de micro-organismos, e as não aquosas podem abrigar esporos de fungos e bactérias. Matérias-primas de origem natural muitas vezes são facilmente suscetíveis à contaminação e ao serem esterilizadas, facilmente perdem a atividade desejada.

A água é uma das fontes mais comuns de contaminação microbiana. Os padrões de qualidade da água não exigem a ausência de todos os micro-organismos, e a maioria dos suprimentos de água contém baixos níveis de micro-organismos, porém, é preciso assegurar que o ambiente não permita a multiplicação e/ou a contaminação dessa água. No que se refere a sua conservação, o melhor procedimento é o de evitar sua estocagem por longos períodos.

O ambiente de trabalho deve ser bem iluminado, arejado e se possível climatizado. Pisos e paredes devem ser impermeáveis, isentos de fendas ou rachaduras e cantos vivos. A nebulização diária do ambiente, antes do início das atividades, com solução antisséptica, é um procedimento bastante prático, econômico e eficiente para melhorar o nível de contaminação ambiental.

Os equipamentos devem ser projetados de modo a permitir fácil e rápida limpeza. Os utensílios como espátulas, conchas, vasilhas e outros, devem ser de um material facilmente lavável e não poroso.

Indiscutivelmente, os manipuladores representam uma das principais fontes de contaminação. Em assim sendo, procedimentos que visem educar os funcionários através de frequentes treinamentos podem criar condições que minimizem

a contaminação, seja na fabricação propriamente dita, seja no acondicionamento, seja nos almoxarifados de matérias-primas e de embalagens. O uso de toucas, de aventais e macacões limpos e com mangas curtas, a eliminação de barba, de cabelos fluentes, de unhas longas, o asseio das mãos e sua lavagem com detergentes de ação bactericida são algumas das normas indispensáveis a serem adotadas.

Para a estocagem do produto acabado (a granel), os recipientes devem ser herméticos, de material facilmente lavável, suficientemente inerte, de maneira a se excluir qualquer ação que incida sobre a atividade e a qualidade do produto a ser armazenado.

A falta de aprimoramento nas condições operacionais de produção e armazenagem realizadas por parte dos fabricantes de embalagens tem despertado uma enorme preocupação por parte dos fabricantes de cosméticos, que muito frequentemente são deparados com desastrosos casos de contaminação. Além disso, a substituição dos frascos e potes de vidro por material plástico tem agravado o problema, pois existe a possibilidade de este tipo de material inativar os conservantes, propiciando aos micro-organismos um meio favorável à contaminação.

Um nível adequado de informação sobre o uso correto do produto, e de como conservá-lo adequadamente, poderá evitar problemas de contaminação promovidos pelo consumidor do produto. A omissão dos alertas necessários para a correta conservação e quais as consequências que a inobservância de alguns procedimentos por parte do consumidor pode acarretar ao produto ou à sua saúde é um dos desafios que a indústria deve enfrentar para garantir a qualidade de seus produtos.

No Brasil, o uso de conservantes antimicrobianos para o uso em preparações cosméticas foi regulamentado pela portaria 71 de 29/05/96 da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde que, em seu Anexo XII, define a lista positiva de antimicrobianos com ação conservante e antisséptica. Seu objetivo expresso é relacionar as substâncias de ação antimicrobiana com função conservadora e antisséptica, permitida na fabricação de produtos cosméticos, de higiene, perfumes e outros de natureza e finalidade idênticas, observadas as respectivas restrições e as percentagens máximas em que as referidas substâncias podem ser adicionadas aos produtos.

A portaria define como conservantes antimicrobianos aquelas substâncias que, adicionadas aos produtos, têm como finalidade preservá-los dos danos causados por micro-organismos durante a estocagem, ou mesmo de contaminações acidentais produzidas pelos consumidores durante o uso. Estabelecem também as concentrações máximas de uso expressas em porcentual, suas limitações, condições de uso e advertências.

Ficam estabelecidas ainda as definições para “sais” e para “ésteres”. Entende-se por sais os ânions neutralizados pelos cátions de sódio, potássio, magnésio, amônio e etanolaminas e os cátions neutralizados pelos ânions, cloreto, brometo, sulfato e acetato. Os ésteres comumente empregados com atividade antimicrobiana são os ésteres de metila, etila, propila, isopropila, butila, isobutila e fenila.

A mesma portaria estabelece ainda a permissão para associar agentes conservantes, obedecidos em seus limites individuais. Em casos especiais, quando houver necessidade de utilizar-se uma concentração que ultrapasse os valores limites estipulados na tabela, a empresa deverá apresentar documentação técnico-científica idônea justificando o seu uso.

BACTÉRIAS

As bactérias encontram-se bastante difundidas no meio ambiente (ar, terra e água), e são em geral muito resistentes, até mesmo em condições extremas como altas e muito baixas temperaturas. Apresentam normalmente atividade ótima em pH neutro (6,0-8,0) e a uma temperatura ideal de 35-40°C. Apresentam, ainda, capacidades metabólicas diversas e são capazes de utilizar diversos componentes como substrato: proteínas, vitaminas, sais, água, ferro, entre outros. Reproduzem-se por cisão e em condições favoráveis uma bactéria pode gerar em 24h milhões de descendentes.

De localização bastante ampla, encontram-se espalhadas e seu desenvolvimento é diretamente dependente das condições do meio – umidade, temperatura e nutrição.

Ar

As bactérias não se desenvolvem no ar, sendo, porém, encontradas na forma de esporos ou formas vegetativas. As espécies mais comuns são obviamente os aeróbios e dentre eles os cocos gram-positivos.

Solo

Desconsiderando-se as espécies capazes de desenvolver-se e que tenham como habitat natural o solo (autóctones), as fontes que normalmente contaminam o solo estão representadas por excreções e cadáveres, tanto animais como humanos.

Água

A água constitui-se no habitat de muitas espécies. Devemos, porém, considerar que as bactérias patogênicas não são naturalmente encontradas na água, cuja presença é sempre resultado de uma contaminação.

Seres Humanos

Os seres humanos, como estrutura viva, apresentam uma flora bacteriana (interna e externa) naturalmente equilibrada, que eventualmente pode manifestar-se como importante fonte de contaminação. A pele é um suporte ecológico microbiano extremamente complexo que, em condições normais, estabelece um importante equilíbrio entre os micro-organismos que a populam naturalmente e que se opõem à colonização por invasores patogênicos (barreira natural de proteção).

FUNGOS

Os fungos são organismos vegetais desprovidos de clorofila e capazes de utilizar diversos materiais como substrato: sais minerais, celulose, ácidos orgânicos, amido, açúcares, e às vezes até mesmo proteínas e aminoácidos. São muito versáteis, podendo apresentar reprodução sexual, agâmica e esporogâmica. O pH ideal para seu desenvolvimento varia com a espécie.

As leveduras representam um tipo especial de fungo com estrutura muito simples, frequentemente unicelulares com forma e tamanho variados, que se reproduzem por germinação.

CONTAMINAÇÃO DAS PREPARAÇÕES COSMÉTICAS

A presença de água e de vários componentes orgânicos favorece a proliferação de micro-organismos, o que, de certa forma, torna os produtos cosméticos excelentes substrato, para o desenvolvimento de bactérias e fungos.

Diante de uma contaminação microbiológica, três aspectos negativos e envolvendo produto, produtor e consumidor estão em jogo e devem ser considerados:

- Alteração do produto.
- Credibilidade do fabricante.
- Saúde do consumidor.
- As principais alterações de um produto cosmético provocadas pelo crescimento de micro-organismos são:
 - Fermentações (estufamento das embalagens).
 - Coloração estranha ou manchas de mofo.
 - Odor desagradável.
 - Turvação em produto originalmente transparente.
 - Separação de emulsões.
 - Decomposição de substâncias ativas.

O produto contaminado pode ser responsável por eventuais irritações na pele ou mesmo causar infecções (creme que provoca espinha), ou mesmo cegueira caso o produto esteja contaminado por *Pseudomonas aeruginosa* e entre em contato com os olhos.

Podemos destacar os seguintes efeitos patogênicos dos contaminantes:

- ***Pseudomonas aeruginosa*** - infecção ocular grave com enorme possibilidade de produzir cegueira por destruição da córnea.
- ***Staphylococcus* e *Micrococcus aureus*** - supuração e inflamação sobre pele irritada e contendo solução de continuidade.
- ***Epidermophytos* (gênero *Trichophytos*)** - infecção da palma das mãos e planta dos pés.
- ***Propionium bacterium acne*** - responsável pela acne e pele predispostas a tal distúrbio.
- ***Pityrosporum ovale*** - hospedeiro frequente do couro cabeludo, considerado um dos responsáveis pela caspa.
- ***Tricophytum*** - os fungos deste gênero são responsáveis por infecções do couro cabeludo, frequentemente com produção de escamas, eritemas, prurido intenso, caspa e alopecia.
- ***Monilia albicans*** - responsável por pequenas úlceras genitais e vaginites.
- ***Brevibacterium ammoniagens*** - maior responsável pela degradação do suor apócrino e consequente produção de mal odor.

Para evitar-se uma contaminação alguns cuidados básicos devem ser tomados (além do óbvio uso de conservantes) e envolvem desde limpeza e desinfecção rotineira das instalações e equipamentos, como o estabelecimento de normas de assepsia para o pessoal.

A qualidade microbiológica de um produto cosmético não deve depender exclusivamente do seu sistema conservante, mas fundamentalmente da adequada aplicação das normas de GMP.

REQUISITOS BÁSICOS PARA UM CONSERVANTE ANTIMICROBIANO

- Efetividade nas condições de uso.
- Boa solubilidade em água.
- Boa estabilidade.
- Ser inodoro e incolor.

- Ser economicamente viável.
- Ser atóxico.
- Ser efetivo a baixas concentrações.

FATORES QUE INFLUENCIAM A ATIVIDADE CONSERVANTE

A atividade dos conservantes é influenciada por fatores como a concentração, temperatura e pH.

Concentração

A concentração tem grande influência na velocidade de atuação dos conservantes, uma vez que em concentrações adequadas maior número de moléculas pode difundir-se para junto da membrana dos micro-organismos. No entanto, nem sempre há proporcionalidade entre a concentração e o efeito esterilizante, sendo que em alguns casos a redução da concentração produz melhor efeito.

Temperatura

A temperatura em geral aumenta a atividade do agente conservante, sobretudo se é elevada, pois nestas condições, além de influenciar na sua ação, exerce efeito sobre os micro-organismos.

pH

O pH influencia de modo acentuado a atividade do agente antimicrobiano, uma vez que a atividade depende de suas propriedades lipofílicas. Sendo assim, as substâncias dissociáveis são mais ativas em valores de pH em que estão na forma não ionizável.

Matérias-primas

Algumas matérias-primas influenciam a atividade de um sistema conservante, aumentando ou diminuindo sua eficácia. São exemplos:

FATORES QUE AUMENTAM A EFICÁCIA CONSERVANTE

Álcoois

Muitos álcoois possuem atividade antimicrobiana mesmo quando usados separadamente, porém os mais empregados na área cosmética são o etanol e o isopropanol. Concentrações superiores a 20% aumentam consideravelmente a eficácia do conservante.

Antioxidantes

alguns antioxidantes empregados quase sempre para evitar oxidações das matérias-primas graxas, principalmente aqueles com estruturas fenólicas, apresentam atividade antimicrobiana. Dentre eles o mais utilizado é o BHT, que além do efeito antioxidante, apresenta boa atividade frente a bactérias gram-positivas e fungos.

Tensoativos

Tensoativos como o laurato de glicerila são efetivos contra bactérias gram-positivas, leveduras e quando usados em combinação com o EDTA ou BHT tornam-se eficazes contra bactérias gram-negativas.

EDTA

O ácido etilenodiaminotetracético, normalmente na forma de um sal de sódio, apresenta-se como um importante agente sequestrante de metal e tende a aumentar a eficácia dos conservantes antimicrobianos por remover cátions importantes e necessários à atividade de membrana dos micro-organismos.

Óleos essenciais

O efeito conservante desses óleos é secundário. Estão presentes na composição das fragrâncias e sua contribuição pode-se dizer é modesta.

FATORES QUE DIMINUEM A EFICÁCIA CONSERVANTE

Íons metálicos

Quando estão presentes nas formulações podem formar complexos insolúveis e catalisarem reações não desejáveis nas fragrâncias.

Tensoativos não iônicos

A diminuição da eficácia do sistema conservante neste caso se dá pela formação de pontes de hidrogênio e ligações de oxigênio com os constituintes da fórmula. As associações de conservantes podem garantir a eficácia dos conservantes frente a este tipo de material.

Outros fatores

Pigmentos, talco e outras substâncias sólidas podem interferir na atividade do sistema conservante.

CONSERVANTES ANTIMICROBIANOS

p-HIDROXIBENZOATOS - p-hidroxibenzoato de metila, de etila, de propila e de butila	
INCI name	Parabens Esters
Espectro	Ampla espectro (ineficaz contra bactérias G(-)).
Solubilidade	Baixa solubilidade em água / solúvel em óleo.
pH indicado	faixa 3 – 8.
Concentração máxima permitida	0,8%.
Incompatibilidade / estabilidade	Inativados por tensoativos não iônico, e catiônicos, e possuem coeficiente de partição desfavorável entre as fases óleo/água das emulsões.
Toxicidade:	Não tóxicos, não irritantes, não contêm e nem formam formaldeído ou nitosaminas.
Nome comercial	Fabricante/distribuidor:
	NIPAGIN M (metila) (Nipa / ChemSpecs)
	NIPASOL M (propila) (Nipa / ChemSpecs)
	METILPARABENO (Brasfanta)
	PROPILPARABENO (Brasfanta)
IMIDAZOLIDINIL UREIA	
Nome químico	N-N"-metil-ene-bis-[N"-[1-(hidróxi-metil)-2,5-dioxo-4-imidazolidinil] uréia
INCI name	Imidazolidinyl Urea.
Tipo de composto	Ureia com substituição heterocíclica.
Espectro	Ampla espectro (especialmente quando combinado com parabens).
Solubilidade	Solúvel em água.
pH indicado	Faixa 3,0 a 9,0.
Concentração máxima permitida	0,6%.
Toxicidade	DL 50 (oral): 4000 – 10000 mg/kg. Considerado não irritante cutâneo e ocular.
Nome comercial	Fabricante/distribuidor
	UNICIDE U-13 (Induchen/Lipo)
	GERMALL 115 (Sutton/ISP)
	ABIOL (3Vsigma/Chemunion)
	IPGUARD AZO (Ipel Itibanyl / ChemSpecs)
FORMALDEÍDO	
INCI name	Formaldehydo

Espectro	Ampla espectro.
Solubilidade	Solúvel em água.
pH indicado	Faixa 3 - 10.
Concentração máx. permitida	0,2%.
Concentração usual	0,05 - 0,2%.
Incompatibilidade / estabilidade	É inativado pela gelatina e proteínas em geral; irritante para membranas mucosas e altamente reativo e volátil.
ÁLCOOL DICLORO-BENZÍLICO	
INCI	Dichlorobenzyl alcohol
Espectro	Ampla espectro (maior eficácia contra fungos e leveduras).
Solubilidade	Pouco solúvel em água, solúvel em propilenoglicol.
pH indicado	Faixa 3,0 a 10,0.
Concentração máxima permitida	0,2%.
Compatibilidade	Alguns tensoativos podem reduzir sua atividade.
Nomes comerciais	Fabricante/distribuidor
	UNIKON A 22 (Induchen/Lipo)
	MYACIDE SP (Boots)
NITRO BROMO PROPANODIOL	
Nome químico	2-nitro-2-bromo propanodiol
INCI	2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol.
Espectro	Ampla espectro (mais eficaz contra bactérias).
Solubilidade	Solúvel em água e álcool.
pH indicado	Faixa 4,0 a 10,0
Concentração máx. permitida	0,1%.
Concentração recomendada	0,01 a 0,1%.
Compatibilidade / estabilidade	Inativado por compostos contendo grupos sulfidríla (-SH) e também por cisteína a Alumínio. Apresenta estabilidade mínima de 5 anos quando bem estocado, porém pH superior a 7 e altas temperaturas podem degradá-lo.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	BRONOPOL BOOTS BP (99% de ativo) - Boots/Croda
	MYACIDE BT (77% de ativo) Boots/Croda
	IPGUARD BNP IpeI Itibanyl / ChemSpecs
5-BROMO-5-NITRO-1,3-DIOXANO	
Nome químico	5-bromo-5-nitro-1,3-dioxano

INCI	5-bromo-5-nitro-1,3-dioxane
Espectro	Ampla espectro.
Solubilidade	Solúvel em água.
pH indicado	Faixa 5,0 a 8,0.
Concentração máx. permitida	0,1%.
Concentração recomendada	0,01 a 0,1%.
Compatibilidade / estabilidade	Estável a temperaturas inferiores a 40°C.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	BRONIDOX L 10% e BRONIDOX L 5% - Cognis / ChemSpecs
CLORO-METIL ISOTIAZOLINONA E METIL ISOTIAZOLINONA	
Nome químico	5-cloro-2-metil-4-isotiazolino-3-ona / 2-metil-4-isotiazolino-3-ona / Cloreto de Mg / Nitrato de Prata
INCI	Methyl chloro isothiazolinone (and) methylisothiazolinone
Espectro	Ampla espectro (bactérias, fungos e leveduras).
Solubilidade	Miscível em água, álcoois e glicóis.
pH indicado	Faixa 2 - 9.
Concentração máx. permitida	0,0015% (15 ppm).
Concentração recomendada	0,02 A 0,1% Obs.: (sol. aquosa a 1,5%) com pH=3,5.
Compatibilidade / estabilidade	Pode ser inativado por aminas, sulfatos, agentes redutores fortes e marcaptanas. Estável por 1 ano à temperatura ambiente. Concentrações superiores a 0,1% podem ser sensibilizantes. Altas concentrações (9 a 11%) de bissulfito de sódio decompõem o produto.
Toxicidade	DL50 (oral) = 3350 mg/Kg
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	KATHON CG (Rohm & Hass Brasil / Ionquímica)
	UNICAT MM (Induchem / Lipo)
	ISOCIL PC (Lonza / Etho-Fina)
	IPGUARD CMI (IpeI Itibanyl / ChemSpecs)
	Obs.: Aspecto líquido (sol. aquosa a 1,5%) com pH=3,5.
DIAZOLIDINIL UREIA	
Nome químico	N,N'-bis (hidróxi-metil) ureia
INCI	Diazolidinyl Urea
Espectro	Ampla espectro (especialmente bactérias G-).
Solubilidade	Muito solúvel em água.
pH indicado	Faixa 3,0 - 9,0.

Concentração máx. permitida	0,5%.
Concentração recomendada	0,1 a 0,5%.
Compatibilidade / estabilidade	Instável a temperaturas superiores a 60°C.
Toxicidade	DL50 (oral) = 2570 mg/kg (ratos) a 100%
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	GERMALL II / Sutton /ISP
	UNIADIACIDE U-26 (Induchem / Lipo)
Obs.:	Aspecto - pó branco.
CLORETO DE BENZALCÔNIO	
Nome químico	Cloreto de alquil-dimetil-benzil-amônio Cloreto de alquil-dimetil etil benzil amônio
INCI	Benzalkonium Chloride
Tipo de composto	Quaternário de amônio.
Espectro	Antibacteriano (principalmente G+).
Solubilidade	Solúvel em água e álcool etílico.
pH indicado	Faixa 6,0 – 9,0.
Concentração máx. permitida	0,3%.
Toxicidade	DL50 oral (ratos) = 295 mg/kg.
Compatibilidade / estabilidade	Incompatíveis com tensoativos aniônicos.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	HERQUAT 676 DD (Herga)
	DODIGEN 26 (Hoechst)
Obs:	O uso crônico pode causar reações alérgicas ocasionais. São conhecidos casos de Pseudomonas resistentes.
FARNESOL	
Nome químico	Trimetil-dodecatrienol, 13,7,11-trimetil-2,6,10-dodecatrion-1 ol
INCI	Farnesol
Tipo de composto	Agente bacteriostático.
Espectro	
Solubilidade	Bactérias G+.
pH indicado	Solúvel em água e álcool etílico.
Concentração máx. permitida	4,0 – 8,0.
Concentração recomendada	0,6%.
Compatibilidade / estabilidade	-----

Toxicidade	-----
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	FARNESOL (Dragoco)
DMDM HIDANTOÍNA	
Nome químico	1,3-Dimetilol-5-5-Dimetil-Hidantoina
INCI	DMDM Hydantoin
Tipo de composto	Composto não iônico.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Solúvel em água, álcool etílico e propilenoglicol.
pH indicado	6,0 – 8,0.
Concentração máx. permitida	0,6%.
Concentração recomendada	
Compatibilidade / estabilidade	Inativados por tensoativos não iônicos e catiônicos e proteínas.
Toxicidade	DL50 oral = 3 g/kg
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	GLIDANT (Lonza / Etho-Fina
	MACKSTAT DM (McIntyre / Lipo)
	IPGUARD DMDMH (Ipel Itibanyl / ChemSpecs)
2 - CLOROACETAMIDA	
Nome químico	2 -cloroacetamida
INCI	Chloracetamide
Tipo de composto	Amida.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Solúvel em 10 partes de água e 10 partes de álcool etílico absoluto.
pH indicado	4,0 – 8,0.
Concentração máx. permitida	0,3%.
Concentração recomendada	
Compatibilidade / estabilidade	Compatível com tensoativos aniônicos e não iônicos. Seu poder conservante aumenta em presença de lauril sulfatos. Pode ser associado a outros conservantes.
Advertência na rotulagem	Contém cloroacetamida.
Toxicidade	DL50 (ratos) = 138 mg/kg.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	LFD (Cognis / Chemspeccs)

4,4 – DIMETIL -1,3-OXAZOLINA	
Nome químico	4,4 – dimetil -1,3-oxazolina
INCI	Ethylbicyclooxazolidine
Tipo de composto	Heterocíclico.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Em água e óleo.
pH indicado	6,0 – 11,0.
Concentração máx. permitida	0,1%.
Compatibilidade / estabilidade	O pH do produto final deve ser menor que 6,0.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	OXABAN-A (Angus / Ipiranga)

ASSOCIAÇÕES DE CONSERVANTES ANTIMICROBIANOS

1,2-DIBROMO-2—DICIANOBTANO (e) 2-FENOXIETANOL	
INCI	Methyldibromo Glutaronitrile (and) Phenoxyethanol
Tipo de composto	Heterocíclico.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Em água e óleo.
pH indicado	8,0 (máximo).
Concentração máx. permitida	0,5%.
Concentração recomendada	0,05 – 0,1%.
Compatibilidade / estabilidade	A estabilidade máxima ocorre em meios ácidos e neutros, e em temperaturas abaixo de 60°C. Devem ser evitadas temperaturas elevadas em pH alcalino. Compatível com sistemas aniônicos, catiônicos e não iônicos e em meios com pH abaixo de 8,0. É incompatível com tensoativos nitrogenados, especialmente em altas temperaturas. Devem ser evitados íons metálicos de ferro e pigmentos à base de óxido de ferro.
Limitações de uso	Não usar em produtos para bronzear em concentração maior que 0,025%.
Nome Comercial	fabricante/distribuidor
	MERGUARD 1200 (Calgon)
	EUXYL K 400 (Schulke & Mayr / Chernyunion)

2 – FENOXIETANOL (e) PARABENOS (p-hidroxibenzoato de metila, etila, propila e butila)	
INCI	Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Propylparaben, Butylparaben
Tipo de composto	Derivado fenólico com parabenos.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	0,2% em água quente (pré-solubilizado em propilenoglicol e glicerina).
pH indicado	2,0 - 12,0.
Concentração máx. permitida	0,8%.
Concentração recomendada	0,05 – 0,1%.
Compatibilidade / estabilidade	Compatível com a maioria das matérias-primas. Não perde atividade mesmo quando aquecido nos processos usuais de emulsificação.
Toxicidade	DL50 oral (ratos) = 1,55 mL/kg de peso. Não irritante à pele, olhos e mucosas nas concentrações permitidas.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	PHENOVA (Croda)
	PHENOBEN (Ionquímica)
	CHEMYNOL (Chernyunion)
	UNIPHEN P-23 (Induchem/ Lipo)
	PHENONIP (IpeI Itibanyl / ChemSpecs)
DMDM HIDANTOÍNA (e) p-HIDROXIBENZOATO DE METILA	
INCI	DMDM Hydantoin (and) Methylparaben (and) Propyleneglycol
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Solúvel em água.
pH indicado	6,5 – 7,5
Concentração máx. permitida	0,6%
Compatibilidade / estabilidade	Compatível com a maioria das matérias primas.
Limitações de uso	
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	PARAGON (McIntyre / Lipo)
DMDM HIDANTOÍNA (e) p-HIDROXIBENZOATO DE METILA (e) p-HIDROXIBENZOATO DE PROPILA	

INCI	DMDM Hydantoin (and) Methylparaben (and) Propylparaben (and) Propyleneglycol
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Em fase aquosa.
pH indicado	6,5 – 7,5.
Concentração máx. permitida	0,6%.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	PARAGON II (McIntyre / Lipo)
DMDM HIDANTOÍNA (e) p-HIDROXIBENZOATO DE METILA (e) p-HIDROXIBENZOATO DE PROPILA	
INCI	DMDM Hydantoin (and) Phenoxyethanol (and) Methylparaben (and) Propylparaben (and) Propyleneglycol
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras)
pH indicado	6,5 – 7,5
Concentração máx. permitida	0,6%
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	PARAGON III (McIntyre / Lipo)
DIAZOLIDINIL URÉIA (e) p-HIDROXIBENZOATO DE METILA (e) p-HIDROXIBENZOATO DE PROPILA	
INCI	Diazolidinil urea (and) Methylparaben (and) Propylparaben (and) Propyleneglycol
Tipo de composto	Mistura líquida sinérgica de conservantes.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Solúvel em água e sistemas emulsionados.
Concentração máx. permitida	0,5%
Compatibilidade / estabilidade	Compatível com as matérias-primas cosméticas. Excelente sistema conservante para preparações contendo proteínas e extratos vegetais.
Toxicidade	DL50 = 2570 mg /kg (dose oral em ratos)
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	GERMABEN II (Sutton / ISP)
	UNIGERM G-2 (Induchem / Lipo)
Obs:	Sua forma líquida permite usá-lo em processos à frio, para preparação de sabonetes líquidos, xampus e emulsões.

1,2 – DIBROMO-2-4-DICIANOBUTANO (e) 5-BROMO-NITRO-PROPANO-1,3-DIOL (Bronopol)	
INCI	Methyldibromo Glutaronitrile (and) Bronopol (and) Dipropylene-glycol
Tipo de composto	Mistura líquida sinérgica de conservantes.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Solúvel em água e sistemas emulsionados.
pH indicado	8,0 (máximo).
Concentração máx. permitida	0,15%.
Compatibilidade / estabilidade	Deve ser evitadas temperaturas elevadas em pH alcalino.
Toxicidade	Irritante para os olhos.
Observações:	Não usar em produtos para bronzear em concentrações superiores a 0,025%. Podem produzir nitosaminas.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	EUXYL K466 (Schulke & Mayr / Chemyunion)
2-FENOXIETANOL (e) 4-CLORO 3,5-XILENOL	
INCI	Phenoxyethanol (and) Chloroxyleneol
Tipo de composto	Derivado fenólico.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Dispersível em água e sistemas emulsionados.
pH indicado	Ampla faixa.
Concentração máx. permitida	0,5%.
Compatibilidade / estabilidade	Pode ser inativado por tensoativos catiônicos e não iônicos.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	EMERCIDE 1199 (Henkel-USA/ ICPQ)
DMDM HIDANTOÍNA (e) 3-iodo-2-PROPINIL-BUTIL-CARBAMATO	
INCI	DMDM Hydantoin (and) Iodopropynyl Butylcarbamate
Tipo de composto	Não iônico.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Em fase aquosa ou oleosa.
pH indicado	3,0 – 10,0.
Concentração máx. permitida	0,5%.

Compatibilidade / estabilidade	Boa estabilidade a temperaturas entre 25 - 50°C.
Nome Comercial	fabricante/distribuidor
	GLYDANT PLUS (Lonza / Etho-Fina)
DIAZOLIDINIL UREIA	
3-iodo-2-propinil-butil-carbamato	
INCI	Diazolidinyl Urea (and) Iodopropynyl Butylcarbamate
Tipo de composto	Mistura de 98% de diazolidinil ureia com 2% iodo-propinil-butil carbamato.
Espectro	Amplo espectro (bactérias G+ e G-, fungos e leveduras).
Solubilidade	Hidrossolúvel.
pH indicado	3,0 – 8,0.
Concentração máx. permitida	0,5%.
Compatibilidade / estabilidade	Não utilizar em temperaturas superiores a 50°C.
Nome Comercial	Fabricante/distribuidor
	GERMALL PLUS (Sutton / ISP)

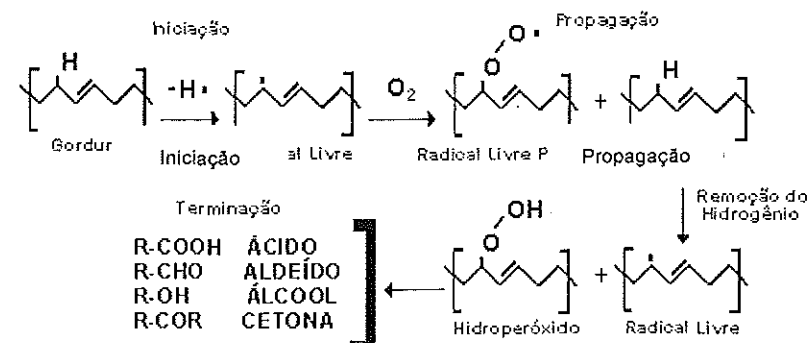
CONSERVANTES ANTIOXIDANTES

São substâncias que inibem ou bloqueiam os processos oxidativos comuns a muitos dos materiais orgânicos que constituem a grande maioria das matérias-primas de aplicação cosmética. São exemplos clássicos de materiais sujeitos a este tipo de alteração os óleos vegetais, as gorduras vegetais e animais, os óleos essenciais, a maioria das vitaminas, os fosfolípidos, os corantes e alguns tensoativos.

As degradações oxidativas raramente manifestam alterações capazes de provocar irritações ao tecido cutâneo, porém alterações como mudança de coloração no produto ou mesmo a produção de odor característico são manifestações bastante comuns. A aplicação de boas práticas de fabricação, escolha de materiais de embalagem adequados e fundamentalmente o emprego correto dos materiais antioxidantes são práticas que visam oferecer garantias que previnam ou minimizem este tipo de alteração e permitam estabilidade durante as várias etapas da produção, envasamento, estocagem, comercialização, distribuição e utilização pelo consumidor final de forma segura e agradável.

O tipo de oxidação mais comum é a oxidação lipídica que, apesar do nome, não ocorre apenas em óleos e gorduras. A oxidação lipídica é um fenômeno químico que não pode ser evitado ou paralisado completamente. Pode ser diminuído de tal forma que se obtenha um aumento significativo de sua estabilidade

e, portanto, da vida útil do produto final. Para que este ciclo se complete, pode-se levar desde poucas semanas até vários meses. No Brasil, esta tarefa se torna mais desafiadora devido às grandes diferenças de perfil de temperatura entre as regiões.



O oxigênio pode atacar praticamente qualquer molécula orgânica, mas os sítios insaturados de vários tipos destas moléculas são os mais propensos à oxidação. O grau de insaturação destas moléculas pode ser medido de acordo com seu Índice ou valor de Iodo.

A grande dificuldade para o controle dos processos oxidativos se justifica pelo fato de termos uma reação em cadeia cuja velocidade aumenta rapidamente em curto espaço de tempo, e também pelo fato de as moléculas já oxidadas não poderem retornar ao seu estado original. O conhecimento das moléculas presentes no sistema e o devido controle sobre os fatores que podem catalisar a formação de radicais livres, que iniciam a atividade de oxidação, são decisivos para o controle deste tipo de degradação. De outra forma, pode-se dizer que estes processos não podem ser revertidos, porém podem ser retardados com o uso de antioxidantes.

Taxa de Oxidação Relativa de Ácidos Graxos Comuns		
	Nível de Insaturação	Taxa de Oxidação
Ácido Estearico	18:0	1
Ácido Oleico	18:1	10
Ácido linoleico	18:2	100
Ácido Linolênico	18:3	200

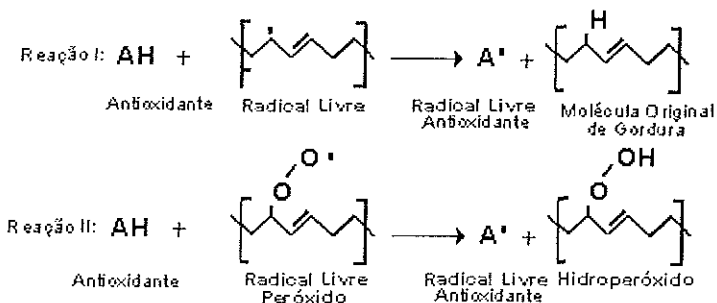
ÍNDICE DE IODO DE ÓLEOS VEGETAIS			
Coco	7 – 12	Amêndoas	93 – 107
Palma	48 – 56	Algodão	97 – 112
Macadâmia	70 – 81	Canola	100 – 120
Jojoba	709 – 89	Gergelim	103 – 116
Mamona (Castor)	~ 85	Soja	120 – 141
Abacate	80 – 95	Girassol	125 – 140
Oleico de Girassol	83 – 97	Germem de Trigo	~ 130

MECANISMO DA OXIDAÇÃO

A oxidação é um termo genérico, dado a uma série de reações químicas que podem ocorrer a uma molécula. O mecanismo da oxidação pode ser dividido em três etapas principais: Iniciação, Propagação e Terminação.

Na iniciação, devido à instabilidade de algumas moléculas orgânicas e à atividade de um ou mais fatores catalisadores, ocorre a formação do primeiro radical livre. O radical livre se forma com um átomo de hidrogênio sendo retirado da molécula de gordura.

Os fatores que mais influenciam na formação de radicais livres e catalisam o processo de oxidação são: presença de íons metálicos dissolvidos, presença de enzimas, meio alcalino, presença de calor ou luz, moléculas com insaturações, disponibilidade de oxigênio para reagir, etc.



Depois desta fase inicial começa a fase de Propagação, com o radical livre sendo atacado por uma molécula de oxigênio, formando um peróxido, que ainda

continua sendo um radical livre. Este peróxido ataca uma nova molécula de gordura, que também perde um átomo de hidrogênio, formando um hidroperóxido e mais um novo radical livre, iniciando o processo em cadeia. Se o oxigênio disponível for suficiente e nenhum antioxidante estiver presente no sistema, esta etapa continuará degradando o produto.

A Terminação é a etapa seguinte, onde os peróxidos se combinam, formando moléculas mais estáveis e os hidroperóxidos formam várias outras moléculas com funcionalidades ácidas, aldeídicas, alcoólicas, cetônicas, etc. Nesta etapa, todo material é degradado irreversivelmente, levando à decomposição total do produto gerando odor rançoso, evidenciando a oxidação. Este desagradável odor rançoso vem das moléculas voláteis formadas, algumas das quais possuindo alto potencial alergênico ou irritativo.

Para que este processo seja paralisado deve-se provocar a etapa de Terminação artificialmente, adicionando-se um antioxidante ao sistema. O antioxidante fornece hidrogênio ao sistema, que reage com os radicais livres e peróxidos formados, evitando que estes ataquem outras moléculas ainda “saudáveis”. Isto impede a formação de novos radicais livres. A molécula do antioxidante que fornece o hidrogênio fica inutilizada. Durante esta etapa, o antioxidante vai perdendo sua potência, pois suas moléculas vão cedendo átomos de hidrogênio ao sistema. Devido a este fato, o tipo e a quantidade de antioxidante a ser utilizado devem ser decididos de forma muito criteriosa, otimizando sua utilização e maximizando sua eficiência.

PRINCIPAIS ANTIOXIDANTES

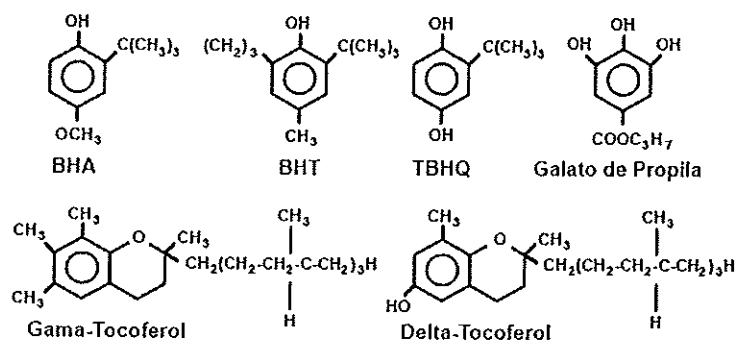
Como dito anteriormente, antioxidantes são moléculas que inibem ou interferem nos processos oxidativos. De outra forma, porém, e talvez de forma mais ampla, podemos dizer que antioxidantes são moléculas que inibem ou interferem nos processos de formação de radicais livres, durante as etapas de Iniciação e Propagação.

Os antioxidantes, de acordo com sua origem, podem ser classificados como naturais ou sintéticos. Os antioxidantes sintéticos foram desenvolvidos a partir da necessidade de se obter uma proteção mais efetiva e, ao mesmo tempo, mais econômica em relação aos antioxidantes naturais.

Um aspecto interessante que não deve ser desconsiderado durante a aplicação dos antioxidantes é o sinergismo. Um antioxidante pode ser efetivo quando aplicado isoladamente, porém, quando aplicado em combinação de dois ou mais, sua ação é potencializada.

Dentre os antioxidantes naturais, os mais utilizados são os tocoferóis, ou popularmente conhecidos como vitamina E. De modo geral, os tocoferóis são extraídos do destilado do óleo de soja, um subproduto do processo de fabricação do óleo de soja comestível. Apesar de seu apelo de marketing, os tocoferóis não são altamente eficientes em proteger óleos vegetais altamente insaturados, e portanto mais propensos à oxidação.

O BHT (Butil-hidroxi-tolueno), o BHA (Butil-hidroxi-anisol), o Galato de propila e o TBHQ (terc butilhidroquinona) são os antioxidantes sintéticos mais empregados na atualidade.



Butilhidroxitolueno (BHT)

No Brasil, o BHT (butil hidroxitolueno), comercializado sob a forma de um fino cristal branco, solúvel em diversos óleos e gorduras, é um dos antioxidantes mais utilizados devido não somente ao fato de ser um antioxidante bastante antigo, mas fundamentalmente por ter sua relação custo-benefício bastante positiva.

Apesar disto, sua eficiência pode ser aumentada, quando utilizado em conjunto com outros antioxidantes.

Um aspecto negativo a ser considerado diz respeito a sua alta volatilidade, exigindo que o produto seja mantido em uma embalagem bem fechada enquanto armazenado, e não seja exposto a altas temperaturas de processo.

Butilhidroxianisol (BHA)

O BHA (butil hidroxianisol) também é bastante utilizado em formulações cosméticas. Possui excelente solubilidade em óleos e gorduras, sendo mais eficiente que o BHT, principalmente na estabilização de óleos essenciais cítricos e

gorduras de origem animal. No entanto, não é muito eficiente em outros óleos vegetais. Apresenta alta instabilidade, o que requer armazenamento adequado (embalagem bem fechada e protegida da luz). Estes cuidados evitam que o produto fique amarelado, evidenciando oxidação do próprio material. Apresenta alta volatilidade e os mesmos cuidados relativos ao BHT devem ser extensivos a esta substância.

Galato de Propila

O Galato de Propila apresenta-se como pó cristalino branco de pouco emprego no segmento cosmético, porém é um produto mais eficiente que o BHT e o BHA na estabilização de vários óleos vegetais. Em gorduras de origem animal é o mais eficiente antioxidante disponível. Quando empregado em conjunto o BHT e o BHA, pode potencializar a atividade destes últimos. Seu grande inconveniente é produzir compostos coloridos frente à presença de íons metálicos (principalmente ferro e cobre), o que pode afetar a aparência do produto. O emprego de um agente sequestrante como o EDTA (ácido etilenodiaminotetracético) pode minimizar este inconveniente.

O TBHQ (terc-butilhidroquinona) apresenta-se sob a forma de cristais levemente amarelados e é o antioxidante sintético mais moderno e eficiente, encontrado no mercado mundial. É mais eficiente que o BHT e o BHA na conservação de óleos vegetais poli-insaturados e gorduras de origem animal. É uma boa alternativa para estabilização de óleos essenciais e óleos cítricos; além disso, é o antioxidante mais eficiente na estabilização de óleos de peixes. Como grande inconveniente técnico é a possibilidade de formar complexos na presença de algumas proteínas e sais de sódio, em pH alcalino.

Além dos antioxidantes tradicionais, a presença dos agentes antioxidantes secundários, também conhecidos como agentes sequestrantes ou quelantes de metais, representam importante alternativa de apoio na criação de sistemas antioxidantes. A função destes agentes é tornar os íons metálicos presentes no sistema indisponíveis para catalisarem as reações de oxidação, evitando assim a formação de complexos coloridos. Dentre os agentes quelantes mais utilizados, estão o ácido cítrico e o EDTA.

A literatura faz referência ao possível efeito antimicrobiano de alguns antioxidantes. O TBHQ e o BHA são os antioxidantes que mais apresentam este efeito. Os efeitos antimicrobianos do BHT e do Galato de Propila são considerados desprezíveis.

APLICAÇÃO DE ANTIOXIDANTES

A quantidade de antioxidante utilizada deve ser determinada pelos testes de

estabilidade e varia bastante de acordo com a quantidade da fase oleosa na formulação. A faixa ótima e normalmente aceita para a aplicação de antioxidantes está entre 0,02% e 0,10% da formulação total.

A CTFA, através da Cosmetic Ingredient Review (CIR), publica sugestões de dosagens máximas para antioxidantes. Estas dosagens máximas geralmente estão bem acima da necessidade e dos níveis práticos utilizados pela indústria.

O fator mais importante, após a definição do melhor sistema antioxidante e da quantidade, é a sua correta incorporação à formulação. O antioxidante deve ser incorporado de forma bastante homogênea. Quanto antes no processo de produção ele for incorporado, melhor deverá ser a proteção alcançada. Duas maneiras de incorporação merecem destaque, o método direto e o método indireto.

Método Direto - A fase oleosa deve ser aquecida acima de 60°C, até que todos os seus componentes estejam em fase líquida. A esta fase agora líquida adiciona-se o sistema antioxidante sob agitação constante e, dentro do possível, evitando ao máximo a incorporação de ar. Se a preparação puder ser realizada sob a proteção de nitrogênio, o resultado será melhor.

Método Concentrado - Neste procedimento adiciona-se o antioxidante ou sistema antioxidante em apenas um dos componentes da fase oleosa. Preferencialmente, naquele que tiver a menor viscosidade a 60°C ou apresentar-se em maior quantidade na fase oleosa. Após adequada homogeneização procede-se à sua incorporação à fase oleosa seguida pela melhor homogeneização possível.

O sucesso comercial conseguido por uma preparação cosmética está sujeito a uma série de fatores, alguns dos quais fogem completamente aos aspectos técnicos e de qualidade. Porém, a qualidade, independentemente da possibilidade de venda, deve ser ponto crucial nas exigências e perspectivas do bom fabricante. Neste contexto, adquirir matérias-primas de boa qualidade, utilizar GMP em sua produção, utilizar embalagens apropriadas e selecionar o melhor sistema de conservação possível e permitido podem e devem produzir o diferencial necessário para garantir a revenda e o sucesso do produto no mercado.

CORANTES

Os corantes e pigmentos não são invenções recentes. Desde que o ser humano começou a exprimir-se de forma pictórica procurou usar algum meio de colorir essas ideias. Pintar o corpo, seja para afugentar o inimigo, agradar aos deuses da guerra ou para seduzir são práticas muito antigas.

Os primeiros vestígios encontrados do uso de pigmentos são as frescas data-

das da Era das Cavernas. As cores usadas nessas frescas murais provêm do óxido de ferro. As nuances possíveis para o óxido de ferro variam desde os amarelos e ocres até os marrons e vermelhos. Estima-se que seu uso já existia cerca de 60.000 a.C. Outros materiais corantes de origem natural, como o negro de fumo e metais, também foram usados para reproduzir eventos do dia a dia e rituais diversos.

A produção em escala industrial de pigmentos e tinturas marcou o início da indústria química de hoje. A indústria de pigmentos e corantes, como tal, teve seu desenvolvimento iniciado apenas no século XVIII, com o descobrimento de pigmentos tais como o azul da Prússia, azul cobalto, verde Scheele e amarelo cromo. É também nessa época da História que se encontra pela primeira vez menção de pigmentos nacarados ou perolados. Em 1781, Johann Christian Wiegand, em seu compêndio geral de química, apresenta detalhes de como produzir imitação de pérolas; o método mencionado data de 1650, e foi desenvolvido pelo francês Jaquin.

Na Segunda Revolução Industrial, na Grã-Bretanha, Sir William Henry Perkin (1838-1907) descobriu o primeiro corante sintético – o primeiro baseado na anilina, a mauvéine. Na Alemanha, a expansão do setor químico deveu-se à invenção de corantes sintéticos e de medicamentos nos laboratórios de grandes empresas alemãs. Neste segmento, também se formaram, em duas fases (1916 e 1925), dois grandes cartéis, que se fundiram para construir o Consórcio Alemão de Corantes.

A partir de 1900, iniciava-se na região de Paris a produção e uso da chamada essência de pérola, uma suspensão concentrada de guanina na forma de plaquetas cristalinas obtidas a partir de escamas de peixes. Tal material era aplicado pelos artesãos da época na obtenção e comércio de pequenas bolinhas de vidro nacaradas que imitavam as pérolas naturais. Desde então, o preço elevado das pérolas verdadeiras tem estimulado o desenvolvimento, particularmente entre os anos 1920 e 1950, de vários novos materiais sintéticos na forma de plaquetas cristalinas derivadas de zinco, mercúrio, cobre e bismuto.

O desenvolvimento da indústria de transformação de plásticos trouxe com ela uma necessidade crescente de pigmentos nacarados, química e fisicamente estáveis. O oxiclreto de bismuto cristalino é um pigmento brilhante e nacarado e, desde o início dos anos 50, tem sido utilizado em grande número de aplicações pela indústria cosmética. Na sua forma natural já era usado por Nefertiti e seus contemporâneos.

A descoberta mais importante no uso universal dos pigmentos perolados ocorreu somente no fim dos anos 60 com o desenvolvimento de pigmentos de

óxido de ferro/mica. São pigmentos perolados que imitam perfeitamente a pérola natural seguindo um princípio muito simples.

A COR

A cor pode ser definida como a sensação visual causada pela luz composta por um grupo de comprimentos de ondas emitidas, refletidas, retratadas, ou transmitidas por um objeto. Visualmente, pode-se subdividir a cor em 3 propriedades distintas chamadas tom, luminosidade e saturação.

Comprimento das Ondas	Cor Absorvida	Cor Vista
400-435	Violeta	Verde-Amarelado
435-480	Azul	Amarelo
480-490	Verde-Azulado	Laranja
490-500	Azul-Esverdeado	Vermelho
500-560	Verde	Púrpura
560-580	Amarelo-Esverdeado	Violeta
580-595	Amarelo	Azul
595-605	Laranja	Verde-Azulado
605-750	Vermelho	Azul-Esverdeado

Tom ou matiz

É a qualidade pela qual uma cor é distinguida de outra e pode ser medida fisicamente pelo comprimento de onda refletido ou transmitido.

Valor ou luminosidade

É a qualidade pela qual uma cor clara é distinguida de uma escura. Está relacionada com uma intensidade de energia luminosa da cor, numa escala que vai do branco ao preto. Quanto mais luz se observa, mais clara é a cor.

Saturação

Refere-se ao grau de vivacidade de uma tonalidade. No sistema de cores de Munsell é o termo que mais corresponde à saturação, ou seja, o grau no qual uma cor é misturada com branco. Alta saturação significa pouca cor branca, enquanto baixa refere-se à maior presença de cor branca.

Isaac Newton descobriu que quando a luz visível, como a luz branca emitida pelo sol, passa através de um prisma, ela é separada em suas diversas partes ou componentes e é percebida como um espectro de todas as cores conhecidas, do

azul ao vermelho. A essa imagem colorida foi dado o nome de espectro solar. O mesmo fenômeno ocorre com o arco-íris numa chuva de primavera. Em termos físicos, cada cor corresponde a certa quantidade de energia. A luz viaja na forma de ondas, sendo que cada cor tem seu próprio comprimento de onda. O olho humano pode detectar comprimentos de ondas entre 380 e 720 nanômetros (nm). Todas as outras ondas, tais como as ultravioletas, os raios infravermelhos e os raios-X são imperceptíveis ao olho humano sem o uso de meios específicos de detecção. A razão disto reside na própria natureza do olho humano, no qual somente certos comprimentos de ondas (aqueles que juntos formam a luz branca!) induzem uma reação química no olho. Células sensoriais convertem a reação química em sinais elétricos, que são imediatamente transmitidos ao cérebro. O cérebro interpreta esses sinais como cores percebidas. As ondas com energia menor que a luz branca não são capazes de estimular uma reação química no olho, enquanto que ondas com maior energia podem ser prejudiciais à vista e danificá-la irremediavelmente se a exposição for prolongada.

Nossos olhos foram concebidos para captar as cores que, juntas, formam a luz branca. Da mesma maneira que os barulhos, as conversas e a música alcançam nossos ouvidos na forma de ondas sonoras que vão criar impressões sensoriais em nosso cérebro, o mesmo cria cores a partir das ondas de luz. De certa forma, as cores são uma música para os olhos.

A simples combinação de duas cores abertas muitas vezes não resulta em uma mistura harmônica. Tal como na música, que a combinação das notas musicais pode compor uma melodia agradável, também as cores necessitam de certa arte na sua combinação para resultar numa mistura esteticamente agradável.

DEFINIÇÃO

Entende-se por corante qualquer substância que dá cor, que tingem uma superfície, sendo esta no caso o cosmético, a pele, as mucosas, as unhas e os cabelos. Os corantes são geralmente divididos em duas grandes categorias:

Naturais

Que ainda hoje são muito empregados pelas indústrias alimentícias e farmacêuticas. Exemplos típicos são os carotenoides e a clorofila. O carmim continua sendo amplamente utilizado em cosméticos.

Sintéticos

São em geral substâncias orgânicas cíclicas aromáticas.

Os pigmentos são corantes insolúveis em solventes orgânicos e água. Apre-

entam-se, em geral, sob a forma de pó. A diferença entre corante e pigmento é que este último apresenta alto poder de cobertura. Os pigmentos podem ser divididos, de forma genérica, em duas grandes classes:

Inorgânicos

Que são óxidos metálicos (de ferro, titânio, cobre, cromo), ou metais em pó (ferro, alumínio), ou cromatos de chumbo e ferrocianetos férricos.

Orgânicos

Podem ser de origem animal (melanina), vegetal (caroteno), mineral (negro de fumo) e lacas (corantes transformados em pigmentos através de cobertura de certos substratos como o sulfato de bário e de cálcio).

Os perolados apresentam-se geralmente na forma de pó, em dispersões oleosas ou, ainda, suspensos em nitrocelulose. São utilizados para dar brilho e cintilância. Os principais exemplos são: a mica (silicato de alumínio e magnésio) e o oxiclreto de bismuto.

Em geral, na indústria, os pigmentos podem ser divididos em 3 grandes categorias: pigmentos de absorção, pigmentos metálicos e pigmentos de interferência. De forma simplificada, transpondo essas categorias para a indústria automobilística, temos os veículos oferecidos com pintura Duco (pigmentos de absorção), pintura metálica (pigmento metálico) e pintura perolizada (pigmento de interferência).

Pigmentos de absorção

Os pigmentos tradicionais, orgânicos ou inorgânicos, absorvem certos comprimentos de ondas da luz incidente. A cor percebida é o que era a cor branca, porém agora com um componente removido; em outras palavras, o que é percebido é a cor complementar. Devido ao seu formato e capacidade de absorção da luz irregular, os pigmentos de absorção criam um efeito de cor uniforme, independente do ângulo de visão e sem brilho.

Pigmentos metálicos

São compostos por plaquetas de alumínio, cobre/zinco, ouro, etc., e atuam basicamente como espelhos, refletindo a luz em uma direção. Alguns deles absorvem e refletem alguma luz, produzindo um efeito de cor.

Pigmentos de interferência

Apresentam cores complementares. Ao contrário dos pigmentos de absorção, as cores não são causadas por absorção e reflexão, mas pela reflexão direta da luz de determinado comprimento de onda.

Os três tipos de pigmentos acima mencionados ainda são chamados de unidimensional (pigmentos de absorção), bidimensional (pigmentos metálicos) ou tridimensional (pigmentos de óxido metálico / mica).

OS PIGMENTOS NA INDÚSTRIA COSMÉTICA

Os pigmentos empregados em preparações de uso cosmético podem ser divididos em quatro grandes categorias:

- pigmentos convencionais;
- pigmentos perolizados;
- pigmentos mica não perolizados;
- fillers.

Pigmentos convencionais

Podem ser orgânicos ou inorgânicos. Os pigmentos inorgânicos convencionais, tais como o óxido de ferro e o dióxido de titânio, absorvem um comprimento específico de onda. A sensação de cor é então produzida pelos componentes remanescentes da decomposição da luz branca (cores complementares). As propriedades óticas desses pigmentos são definidas pela alta opacidade e rugosidade da superfície e podem ser influenciadas pelo tamanho de partícula. Com a diminuição no tamanho de partícula (com um valor ideal de 150-300 nm), as propriedades óticas dos pigmentos, com pureza e intensidade de cor, são sensivelmente aumentadas. Os pigmentos convencionais têm como característica sua pouca dispersibilidade. Essa propriedade física torna-se pior com a diminuição do tamanho da partícula. A aplicação do pigmento convencional segue uma regra simples: quanto melhor a qualidade ótica, mais difícil e mais caro será o seu processo.

Pigmentos perolizados

Os pigmentos perolados sintéticos têm sido aplicados em produtos cosméticos decorativos por muitos anos. Recentemente sua procura vem aumentando para a aplicação em produtos de cosmética de tratamento. Esses pigmentos criam uma aparência perolada muito agradável quando aplicados em produtos para banho, como xampus e géis para ducha. Funcionam muito bem em produtos de cosmética decorativa voltados para a correção de imperfeições na superfície da pele. O efeito perolado vem da ação simultânea de reflexão, refração e transmissão da luz.

alto índice de refração. A luz branca incidente é dividida em seus componentes coloridos (como num prisma), criando um jogo de cores conhecido como efeito perolado. Atualmente, o segmento cosmético define os pigmentos perolizados em 3 diferentes classes: pérola natural; óxido cloreto de bismuto e pigmento de mica / óxido metálico.

Pérola natural

Os pigmentos do tipo pérola natural, os primeiros do gênero a serem usados em cosméticos, consistem de guanina extraída de escamas de peixe dos tipos *Alosa pseudoharengus*, *Clupea harengus* e *Brevoortia tyrannus*. Os cristais de guanina são incorporados em veículos próprios para o uso cosmético, tais como o álcool isopropílico ou a laca nitrocelulósica. O pérola natural é usado pelo seu brilho sedoso e único bem como sua melhor dispersibilidade, comparada aos pigmentos sintéticos. Entretanto, seu alto custo limita seu uso em cosméticos. Suas principais aplicações são os esmaltes para unhas, os sistemas hidroalcoólicos e xampus.

Óxido Cloreto de Bismuto (BiOCl)

O oxícloreto de bismuto apresenta-se em forma de plaquetas monocristalinas, densas, de cor branca e com tamanho de partícula fina. Principalmente usado como filler em produtos cosméticos, suas propriedades físicas serão discutidas mais adiante. As formas cristalinas regulares e maiores de oxícloreto de bismuto são poderosamente manuseadas em dispersões, já que uma vez secas se tornam quebradiças. A principal área de aplicação está nos esmaltes para unhas.

Pigmento de Mica / Óxido Metálico

A tecnologia para criar o efeito perolizado nos pigmentos consiste no revestimento por fina camada de óxido metálico de um abstrato plano, a mica. O efeito colorido observado nesses pigmentos de mica, revestidos por óxido metálico, obedece às leis da física para filmes óticos sólidos. As setas representam a luz que pode ser vista como sendo refletida, refratada e transmitida simultaneamente, produzindo o efeito de cor conhecido como perolizado. Quando todo o espectro da luz visível é refletido, a aparência deste pigmento é de prata esbranquiçada. Quando somente uma pequena parte do comprimento de onda da luz visível é refletida, o refletido será uma cor correspondente àquela parte do espectro visível. À medida que a espessura da camada de óxido metálico aumenta, todas as cores do arco-íris podem ser obtidas através da interferência de luz. O depósito das partículas formadoras da camada, o TiO_2 , por exemplo, pode ser controlado para produzir uma camada de espessura específica. Se a espessura da camada for cuidadosamente selecionada, a reflexão de um certo comprimento de onda será

favorecida, enquanto aquelas de outros será diminuída. Este efeito é conhecido como efeito de interferência. A tabela apresenta os índices de refração de vários compostos. Qualquer óxido metálico com um alto índice de refração também é capaz de produzir um efeito de interferência; entretanto, para estes materiais com absorção no espectro visível, a cor resultante é uma sobreposição de ambos os mecanismos.

Outra possibilidade de obter efeitos de cores interessantes é na deposição de filmes finos de outros corantes, aceitáveis do ponto de vista cosmético, nos pigmentos de interferência. Se a cor de interferência da mica com titânio e a cor absorvida do pigmento depositado forem as mesmas, e combinação resultará num pigmento perolado colorido com brilhos e efeitos particulares.

Outra propriedade física que está relacionada à aparência e performance do pigmento de mica / óxido metálico é a distribuição do tamanho das partículas. A figura abaixo mostra uma micrografia eletrônica das frações de mica normalmente utilizadas como base para depósito de óxidos metálicos, com a finalidade de conseguir diferentes efeitos perolizados. A menor dessas frações está abaixo de 15 μm . Quanto menor a fração, maior será a taxa entre partículas pontiagudas e partículas planas e, conseqüentemente, maior será o volume de luz difusa. Os pigmentos nessa fração têm o menor brilho e maior opacidade. Ao contrário, as partículas maiores possuem menos pontas e, conseqüentemente, menos difusão e maior brilho.

Inicialmente, a maioria dos pigmentos perolados eram produzidos com tamanho de partícula entre 10-60 μm . Este tipo de mica produz efeitos relativamente transparentes, sem cintilação, porém com brilho contínuo. Os pigmentos produzidos com frações de mica entre 10-100 μm possuem alta transparência e se distinguem por terem maior brilho.

Pigmentos de mica não perolados

A precipitação de compostos inorgânicos num substrato de mica também pode ser usada para produzir pigmentos não perolizados. A tecnologia para precipitação de camadas inorgânicas uniformes em um substrato plano foi aplicada no desenvolvimento de corantes não perolados de caráter único, através do depósito de cristais individuais de tamanho submicrônico de óxidos corantes em mica. Devido à habilidade da luz para refletir os cristais submicrônicos de óxido, as cores transparentes resultantes possuem as propriedades óticas de partículas pequenas (cor limpa e intensa), porém suas propriedades físicas, como a fácil dispersão e maciez superficial, são determinadas pela base de mica que atua como agente de carga para os cristais individuais de pigmento.

Pigmentos Fillers

Os pigmentos fillers especiais não são aplicados para fornecer cor ou brilho, e sim para melhorar as propriedades e as características de toque das formulações cosméticas. Possuem grande importância, pois trazem uma sensação mais confortável para a pele e melhorias nas características de aplicação e conservação. O oxiclureto de bismuto foi o primeiro pigmento perolado sintético disponível em pó. Atualmente, tal material, além do efeito perolado que é capaz de oferecer, tem sido usado também como agente de carga pelas suas características funcionais, tais como: sensação de maciez na pele; boa adesão à pele, e conseqüentemente, conservação; aumento da taxa de compactação nos produtos em pó e pequena absorção a óleos.

Vários graus de mica são usados como fillers em pós compactos, emulsões e produtos anidridos. A sensação na pele e o grau de adesão são determinados pela distribuição do tamanho das partículas e o método de preparo da mica. A avaliação de vários graus de mica tem mostrado que a mica de partículas mais finas, proveniente de solo úmido, apresenta as melhores características em termos de sensação na pele e adesão.

PIGMENTOS FUNCIONAIS E FILLERS

À medida que a indústria cosmética desenvolve produtos cada vez mais sofisticados, torna-se necessário não somente o desenvolvimento de novos efeitos estéticos como também de novas matérias-primas mais funcionais que possam tanto ajudar no processo de fabricação quanto permitir novos apelos mercadológicos.

PIGMENTOS ÓTICOS COM DIFUSORES DE LUZ

O depósito de compostos orgânicos com outra funcionalidade que a de propiciar uma cor à pele é outra aplicação para as tecnologias existentes. Pigmentos como o dióxido de titânio / mica tendem a aumentar as imperfeições da pele, tais como as rugas, porque a luz é refletida em ângulos definidos que ressaltam partes mais salientes das rugas. Já foi tentado encobrir essas imperfeições com pigmentos convencionais de alto índice de refração. Infelizmente, esse tipo de pigmentação cria uma aparência artificial, tal como uma máscara. Um compromisso entre essas situações extremas reside no uso de pigmentos translúcidos, os quais poderiam reduzir a visibilidade dessas rugas. O sulfato de bário e dióxido de titânio (Low Luster Pigment) ou uma combinação de dióxido de titânio coloidal e de dióxido de titânio de partículas finas, precipitados sobre a mica de partículas pequenas resultam em um pigmento difusor de luz que propicia à

pele uma cobertura de aspecto natural. Por causa da estrutura plana da mica, a sensação na pele com esses pigmentos é muito suave. Após a aplicação, as partículas orientam-se por si só na superfície da pele e aderem. As propriedades de absorção de sebum da mica também melhoram a sensação durante o uso. Como no caso de todos os outros pigmentos baseados na mica, a facilidade de dispersão é um benefício adicional.

FILLERS E PIGMENTOS MODIFICADORES DE SUPERFÍCIE

Adaptar os produtos para atender às necessidades da indústria torna-se cada vez mais importante. Originalmente, os químicos cosmetologistas escolhiam os pigmentos baseando-se na qualidade da cor. Hoje, embora a cor continue sendo um critério primordial para avaliar a qualidade de um pigmento, outras propriedades relacionadas com a performance do pigmento são cada vez mais importantes; sensação na pele, ação no tratamento da pele e facilidades adicionais no processo são alguns exemplos. Um dos meios já comum de ajustar produtos pigmentados existentes é a modificação da superfície com um tratamento indo de encontro a uma necessidade específica. Vários procedimentos são utilizados para aplicar um revestimento de superfície a um substrato de pigmento, incluindo a precipitação em sistemas aquosos ou solventes viscosos ou aplicação em altas temperaturas.

SENSORIAL

Uma agradável sensação na pele pode ser melhorada de várias formas ou combinação delas. Matérias tais como o Teflon® ou o silicone reduzem a fricção e assim propiciam maior fluidez. Outros compostos poliméricos tais como o náilon, o polietileno, ou os poliacrilatos aumentam a agradabilidade da sensação na pele, preenchendo as irregularidades na superfície do pigmento. O tratamento de superfície com substâncias emolientes, como a lecitina hidrogenada ou ésteres de alto peso molecular, propiciam uma sensação de melhor lubrificação. Outro meio de melhorar a sensação agradável na pele é o uso de esferas de SiO₂. As esferas de SiO₂ atuam como as bolinhas de um rolamento de esferas fazendo que as plaquetas de mica deslizem ou escorreguem facilmente entre si após aplicação na pele. O resultado é uma sensação de extrema suavidade e maciez. Esse tipo de material é relativamente recente e pode ser utilizado em todas as formulações em pó. Além disso, as esferas de sílica, depositadas na superfície da mica e nas plaquetas de mica com titânio, permitem uma fácil redispersão em sistemas aquosos e lacas.

COLOR INDEX

O Color Index (CI) de um corante é o número que representa e define internacionalmente a estrutura química de um corante específico, da mesma forma que regula a sua produção pelos diversos fabricantes do mundo todo. Embora o Color Index defina claramente a estrutura química ou molecular dos corantes, ele não traz qualquer especificidade no que se refere às características de pureza dos mesmos. Assim, corantes com o mesmo CI podem apresentar diferentes teores de contaminantes (As, Cd, Pb), de intermediários de reação, Cr, etc., oriundos do próprio processo de fabricação. Esses contaminantes alguns metais pesados representam sérios riscos para a saúde dos consumidores. São extremamente tóxicos, às vezes cancerígenos. A legislação brasileira define os limites máximos de contaminantes que podem ser encontrados nos corantes aprovados na lista positiva.

LEGISLAÇÃO

As primeiras regulamentações relativas ao emprego de substâncias de coloração teve início nos Estados Unidos mediante uma Lei do Congresso de 2 de agosto de 1886, que autorizava a inclusão de corante na manteiga. A segunda lei, de 6 de junho de 1896, autorizava o uso de corantes como ingredientes na formulação de queijos. Uma sequência de regulamentações sobre o uso desses ingredientes surgiu desde então.

Em 1900 o Ministério da Agricultura alertava para possíveis problemas que os corantes poderiam causar à saúde e criava um fundo destinado a custear pesquisas para conhecer riscos causados por essas substâncias, quando utilizadas em alimentos, e também para estabelecer os princípios orientadores que devem dirigir o seu uso.

Em 1906 o FDA (Food and Drug Administration) estabeleceu o controle governamental sobre o uso dos corantes em alimentos.

O procedimento para a certificação de corantes foi estabelecido nos Estados Unidos, em 1907, com a finalidade de não permitir o uso indiscriminado dessas substâncias em alimentos.

Pelo processo de certificação, antes da comercialização, os fabricantes de corantes devem submeter ao FDA amostras representativas de cada lote de corante para análise e aprovação.

Por volta de 1938 as deficiências da regulamentação de 1906 eram flagrantes. As mudanças se faziam necessárias para aumentar a segurança da saúde pública. Em 1940 entrou em vigor a nova regulamentação, conhecida como "Lei Federal

FDC", através da qual ficou estabelecido que somente corantes certificados devem ser aplicáveis aos alimentos, medicamentos e cosméticos. O uso de corantes não certificados é considerado uma adulteração e, como tal, passível de punição.

A nova lei estabeleceu três grupos de corantes certificados: FDC&C para uso em alimentos, medicamentos e cosméticos; D&C para medicamentos injetáveis e de aplicação externa, para cosméticos, e vedados para uso em alimentos; External D&C, corantes não certificados para uso em produtos não destinados à ingestão, mas passíveis de serem empregados em produtos de uso externo, excetuando-se o uso em mucosas.

Posteriormente outras alterações foram promulgadas para adequar a legislação aos novos estágios do desenvolvimento científico, estabelecendo a relação de corantes permitidos nas categorias de produtos e a sua concentração segura de uso.

Foram definidos os "princípios de nocividade", que passaram a ser empregados pelo FDA para eliminar a certificação de vários corantes FD&C e D&C. Como resultado, surgiu a necessidade de uma legislação específica para definir o uso dessas substâncias.

A partir de 1960 ficaram estabelecidos critérios uniformes para a certificação; princípios de segurança de uso, evitando os conceitos anteriores que não consideravam para os cosméticos a área do corpo na qual o corante seria aplicado e as condições e concentração de uso.

No prazo de 30 meses os produtores e os usuários das substâncias corantes deveriam apresentar os dados de segurança dos corantes para que estes permanecessem na lista positiva para uso em alimentos, medicamentos e cosméticos. Em alguns casos, foi mais econômico o desenvolvimento de corantes substitutos, comprovadamente seguros, do que investir grandes somas de dinheiro para comprovar a segurança dos anteriores.

O aumento das restrições toxicológicas, análises quantitativas de impurezas na ordem de "partes por trilhão" e a falta de interesse comercial em comprovar a segurança fizeram que dos 191 corantes utilizados nos Estados Unidos, em 1959, apenas 68 continuassem em uso em 1986.

No Brasil o uso de corantes aplicáveis em cosmetologia é regulado pelo Ministério da Saúde, através da ANVISA, que descreve todos os corantes que podem ser empregados em uma lista positiva. Todas as regulamentações brasileiras que regem a aplicação de corantes sempre tomou por base as regulamentações aprovadas nos Estados Unidos e Europa.

A primeira regulamentação brasileira data de 1965, o conhecido anexo 9 do decreto 57.395, alterada em 1978, com as Listas Positivas introduzidas pelo decreto 79.094, por meio da Resolução Normativa 1/78, e atualizada em 1988, considerando, neste momento, as regulamentações em vigor nos Estados Unidos e Europa.

Com as revisões permanentes da regulamentação em vigor nos Estados Unidos e Europa, e devido à presença cada dia mais marcante dos produtos cosméticos asiáticos em nosso mercado, a legislação brasileira também tende a se adaptar a essa nova realidade. Um grupo de trabalho constituído pela Associação Brasileira de Cosmetologia elaborou sugestão ao Ministério da Saúde para atualização da lista de corantes permitidos para uso em cosméticos.

Atualmente encontra-se em vigor a portaria nº 71 de 29/05/96, que em seu Anexo XIII descreve a lista positiva de corantes. Este mesmo anexo conceitua corante, classifica os mesmos de acordo com o campo de aplicação, e descreve algumas observações com respeito ao tipo e nível de impurezas permitidas.

Conceito: Substâncias puras ou compostas de origem orgânica ou inorgânica e suas misturas destinadas a colorir, próprias à finalidade a que se destinam, obedecendo as especificações de identidade e pureza estabelecidas pelos organismos internacionais de referência.

CAMPO DE APLICAÇÃO:

1. Corantes permitidos para todos os tipos de produtos.
2. Corantes permitidos para todos os tipos de produtos, exceto aqueles que são aplicados na área dos olhos.
3. Corantes permitidos exclusivamente em produtos que não entram em contato com mucosas.
4. Corantes permitidos em produtos que tenham breve tempo de contato com a pele e cabelos.

Observações:

1. As lacas dos agentes corantes incluídas nesta lista também são permitidas, sempre que não utilizam substâncias que constem da lista de substâncias proibidas.
2. Impurezas máximas de metais permitidas para os corantes orgânicos artificiais:
 - bário solúvel em ácido clorídrico 0,001N (expresso em cloreto de bário) – 500 ppm;
 - arsênico (expresso em As_2O_3) – 3 ppm;

- chumbo (expresso em Pb) – 20 ppm;
- outros metais pesados além de Pb – 100ppm.

3. Esta lista não inclui os agentes de coloração destinados unicamente a tingir os cabelos.

COMPOSIÇÕES AROMÁTICAS OU FRAGRÂNCIAS

São raras as preparações cosméticas que não levam certa quantidade, mesmo que pequena, de um odorizante, isto porque os ingredientes das formulações por si só não são suficientes para conferir-lhes um odor que agrade ao consumidor. Dada a complexidade de composição destas preparações aromáticas, também chamadas de essências ou fragrâncias, seu emprego deve ser precedido de minuciosos testes de estabilidade e compatibilidade, de modo a garantir o melhor desempenho odorífero da mesma e um mínimo de interferência sobre a estabilidade do sistema ao qual ela foi adicionada.

Referências Bibliográficas

- SILICONE: mil e uma aplicações... e mais! *Cosméticos & Perfumes*, n. 15, p. 22-24, 29-31, Outubro/Novembro 2001.
- A LANOLINA: um antigo produto que merece ser redescoberto. *Cosméticos & Perfumes*, n.27, p.56-65, 2003.
- BALSAM, M.S., SAGARIN, E. ed. *Cosmetics science and technology*, v. 1, 2 e 3, New York: John Wiley & Sons, 1972.
- BARATA, EDUARDO A. F.; *A Cosmetologia, Princípios Básicos*, Tecnopress, Edição Brasileira, 1995, 176p.
- BARNETT, G. Lanolin and Derivatives. *Cosmetics and Toiletries*, 101 (3), 23-27, 30-44, março 1986.
- BAUMANN, L. *Dermatologia Cosmética: Princípios e Prática*, Rio de Janeiro, Revinter, p. 75-83, 2004.
- BLANK, I.H. The water content of stratum corneum. *J. Invest. Dermat.* 21: 259-71, 1963.
- BRANDÃO, L. *Index ABC: ingredientes para a indústria de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes*. 2ª ed. São Paulo: SRC, 2000. 1070p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 162, de 11 de setembro de 2001. Estabelece a lista de substâncias de ação conservante para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 12 set. 2001. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 14 de julho de 2006.
- CARLSON, B.C. Veegum in cosmetic gels and sticks, *Cosmetics and Toiletries*, 92 (7), 81-86, 1977.
- CARVALHO, V.L.G., PACHIONE, V.M. Controle microbiológico em cosméticos. *Aerosol Cosmet*, 36: 10-12, 1989.
- CONSTABILE, A. Água para caldeiras, *Cosmetics & Toiletries*, 3(4): 29-39, 1991.
- CONSTÂNCIO, K. F. S. Contaminação microbiológica de produtos cosméticos. *Revista Racine*, 11: 13-14, 1993.

- CORAZZA, S. Aromacologia uma ciência de muitos cheiros. Editora Senac São Paulo, São Paulo: 2002. 412p.
- CTFA. The Cosmetic, Toiletory and Fragrance Association Microbiology Committee. Raw material remedial techniques. *Cosmetics and Toiletries*: 111(8): 81-86, 1995.
- CUNHA, O.A.A. Água desmineralizada para indústria cosmética. *Cosmetics & Toiletries*, 3(4): 22-28, 1991.
- deNAVARRE M.G. The Chemistry and Manufacture of Cosmetics, Vol. III e IV, 2ª ed. Continental Press, Orlando: 1975.
- FOX, C. , Introdução à Formulação de Shampoos. *Cosmetics & Toiletries*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17 - 31, 1989.
- FRIBERG, S. Mineral Oil: A natural compound? *Soap/cosmetics/Chemical Specialities*, n2 p.40-43, 1994.
- GE Silicones: Silicone Specialties For Personal Care Materials of Applications. Waterford, NY, 1999. p.1-16. (CDS 4711 (3/99)).
- CARTURAN, G.F. Guia ABC da microbiologia: controle microbiológico na indústria e produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. 2ª ed. São Paulo: ABC, 1999. 78p.
- HORNBY, J.C.; PELESKO, J.D.; JON, D. Acrylidone® anionic copolymers. *Soap/cosmetics/chemical specialities*, 69 (6) p.40-43, 66, 1993.
- International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook. 7 ed. Washington: The Cosmetic Toiletory and Fragrance Association, 1997. p. 73, 74, 189, 366, 431, 432, 433, 437, 438, 1033, 1034, 1434, v.2.
- JAWETZ, E. Microbiologia Médica. 21ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- Kabara, J. J. Cosmetic and Drug Preservation. Principles and Practice, Marcel Dekker, New York, 1984, 199-203, 599-683 p.
- KLEIN, K. Shampoo surfactants: the anionics. *Cosmetics & Toiletries*, v.116, n.7, p.43-48, 2001.
- LABA, D. ed. Rheological Properties of Cosmetics and Toiletries, New York: Marcel Dekker, 1993. p.55-152.
- LEONARDI, G. R. Cosmetologia Aplicada. São Paulo, Medfarma, 2004. 234p.
- LOCHHEAD R. Y.; FRON W.R. Encyclopedia of polymers and Thickeners. *Cosmetics & Toiletries* 108 95-135, 1993.
- LORENZETTI, O.J. A preservative evaluation program for dermatological and cosmetic preparations. In: KABARA, J.J. Cosmetic and Drug Preservation: principles and practice. New York: Marcel Dekker, 1984. p.441-463.
- MIMS, C. Microbiologia Médica. 2ª ed. São Paulo: Manole, 1999.
- MITLAG, M.; ARNEJO, N.A.; CARBALLO, O.P.; BLANCO, A.F. Emolientes lipofílicos: predição de funcionalidade através de parâmetros físicos. *Cosmetics & Toiletries*, 4(2): 45-50, 1992.
- MORAL, J. Cosmetic Microbiology: New Ingredients, New Preservation Strategies, *Cosmetic & Toiletries*, 107 (5) 65-72, 1992.
- MORRISON, R.; BOYD, R. Química Orgânica. 6ª ed. Lisboa, 1978.
- NICOLETTI, M.A.; ORSINE, E.M.A.; BOU CHACRA, N.A. Sistemas conservantes em formulações cosméticas. *Cosmetics & Toiletries*, 9: 28-32, 1997.
- NOVEON. Introducing Pemulen® polymeric emulsifiers. P.1-7, 2002. (Informativo técnico).
- OETTERER, E.M. Diferencial entre emolientes cosméticos. *Cosmetics & Toiletries*, 8(4):69-72, 1996.
- Óleos Essenciais, extratos vegetais e extração supercrítica (CO₂). *Cosméticos & Perfumes*, n.3, p.36-44, 1999.

- OLIVEIRA, A.C.A.X.; GRAZIOLO, C.; SANT'ANNA, R. A. Manual de análises microbiológicas de cosméticos do INCQS/FIOCRUZ. *Aerosol Cosm.*, 6: 10-18, 1987.
- OLIVEIRA, L.C. & BLOISE, M.I. Óleo de melaleuca. *Cosmetics & Toiletries*, 8(1): 33-35, 1996.
- O'LENICK Jr, A.J.; STEINBERG, D.C. Primary Ingredients. Natural Oils, Fats, Butters and Waxes in Cosmetics, A Hansontech Publication, New York, 109 p. 51-58, 1998.
- ORTH, D.S. Avaliação do Risco Microbiológico de Matérias-Primas. *Cosmetics & Toiletries*, 9: 34-35, 1997.
- ORTH, D.S. Evaluation of preservatives in cosmetic products. In: KABARA, J.J. Cosmetic and Drug Preservation: principles and practice. New York: Marcel Dekker, 1984. p.403-421.
- ORTH, D.S.; KABARA, J.J. Preservative-free and self-preserving cosmetics and drugs. *Cosmetics & Toiletries*, v.113, n.4, p.51-58, 1998.
- ORTH, D.S., ECK K.S.D. Preservative efficacy testing of aqueous cosmetics and drugs without counting colonies, *Cosmetic & Toiletries*, 116 (4) 41-48, 2001.
- PALMIERI, M.J. FDA methodology for the microbiological analysis of cosmetics and topical drugs. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 34:35-39, 1983.
- PARKER, M.S. Design and assessment of preservative systems for cosmetics. In: KABARA, J.J. Cosmetic and Drug Preservation: Principles and Practice. New York: Marcel Dekker, 1984. p.389-401.
- PEYREFITTE, G.; MARTINI, M. C.; CHIVOT, M. Estética cosmética: cosmetologibiologia, geral e biologia da pele. São Paulo, Andrei:1998. 507p.
- PINTO, T.J.A.; KANEKO, T.M.; OHARA, M.T. Controle Biológico de Qualidade de Produtos Farmacêuticos, Correlatos e Cosméticos, Atheneu, São Paulo, 2000, 203-241 p.
- PRISTA, L.N.; ALVES, A.C.; MORGADO, R.M.R. Técnica Farmacêutica e Farmácia Galênica. 3ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, v. 1, 2 e 3. 1981.
- PRISTA, L. N.; Alves A. C.; Morgado, R. Técnica Farmacêutica e Farmácia Galênica. 4. Ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1996. Vol. 2 e 3.
- PRISTA, L.N.; BAHIA, M.F.C.C., VILAR, E. Dermofarmácia e cosmética. Porto: Associação Nacional das Farmácias, 1992. V.1, p.13-138.
- REBELO, T.F.S. Análise de matérias-primas. *Cosmetic & Toiletries*, 5(5) 39-43, 1993.
- RIBEIRO, C. Cosmetologia aplicada à dermoestética. São Paulo: Pharmabooks, 2006. 270p.
- RIEGER, M. M. Surfactant Encyclopedia, *Cosmetics & Toiletries*, 5-13, 1993.
- ROSSI, M.E.; ALMEIDA, N.; RIBEIRO, C.S. Isoparafinas de origem petroquímica. *Aerosol & Cosméticos*, ano V, nº 26 março/abril de 1983, p 10-13.
- SAMPAIO, A.C. Evolução dos cosméticos coloridos, *Cosmetic & Toiletries*, 5(2) 31-32, 1993.
- SANTOS, H. Preservantes utilizados na indústria cosmética, *Cosmetic & Toiletries*, 9 (3) 50-59, 1997.
- SCHON, L. Fatty Alcohols, Soap, Perfum, Cosmet., janeiro, 1952.
- SCHUELLER, R.; ROMANOWSKI, P. Iniciação à química cosmética. V.1, São Paulo: Tecnopress; Associação Brasileira de Cosmetologia, 2002, 68p.
- SCHUELLER, R.; ROMANOWSKI, P. Iniciação à química cosmética. V.2, São Paulo: Tecnopress; Associação Brasileira de Cosmetologia, 2002, 105p.
- SCHUELLER, R.; ROMANOWSKI, P. Iniciação à química cosmética. V.3, São Paulo: Tecnopress; Associação Brasileira de Cosmetologia, p. 37-45, 2002.
- SHANSKY A. Vegetable gums, marine polysaccharides, and other hydrocolloids in cosmetics. *Soap/cosmetics/chemical specialities*, n5 p.24,26,90,93, 1992.

SHREVE, R.N.; JR. BRINK, J.A. *Indústrias de processos químicos*, 4ª ed. Ed. Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro, pg 22 – 41, 1980.

Silicones Dow Corning para "Personal Care: guia de seleção". Michigan: Dow Corning Corporation, 1997.

The National Formulary, 16 th Ed. Rockville, MD: The U.S. Pharmacopeial Convention, 1985.

TORTORA G.J. et al. *Microbiologia*. 6ª ed. Artes Médicas: Porto Alegre, 2000.

TRABULSI L.R. et al. *Microbiologia*. 3ª ed. Atheneu: São Paulo 1999.

TREVISAN, C.A. Impurezas da água e seus efeitos, *Cosmetics & Toiletries*, 3(4): 19-21, 1991.

TREVISAN, C.A. Aspectos práticos da osmose reversa, *Cosmetics & Toiletries*, 3(4): 44-46, 1991.

TREVISAN, C.A. Aspectos da regulamentação de corantes, *Cosmetics & Toiletries*, 5(2): 26-30, 1993.

TRAN, T.T.; HURLEY, F.J.; SHURBAJI, M.; KOOPMAN, L.B. Adequacy of cosmetic preservation: chemical analysis, microbial challenge and in-use testing. *Int. J. Cosm. Sci.*, 16: 61-76, 1994.

WARWICK, E.F. Prevenindo contaminações microbianas na indústria. *Cosmetics & Toiletries*. 6: 43, 1994.

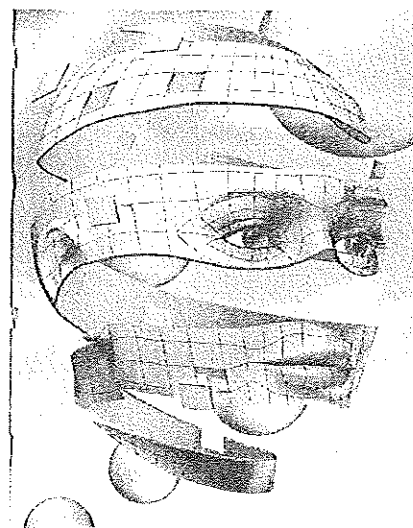
WATANABE, E.E. Corrosão por ácido carbônico, *Cosmetics & Toiletries*, 3(4): 40-43, 1991.

WILLIAMS D.F.; SCHMITT, W.H. ed. *Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry* 2ed. London, Blackie Academic & Professional, 1996. p.1-35.

WILKINSON, J.B.; MOORE, R.J. ed. *Harry's Cosmeticology* 7ed. Chemical Publishing, New York, 1982, p. 92 – 110 / 641 – 652 / 675 – 706 / 707 – 728 / 864 – 876.

WOLF, R.; WOLF, D.; TUZUN, Y. Soaps, shampoos, and detergents. *Clin. Dermatol.* v.19, p.393-397, 2001.

ZAHID, A.; HEMKER, W.J.; MAIDEN, C.A.; ROUSE, W.M.; SAUER, C.E. Carbomer Resins: past, present and future, *Cosmetics and Toiletries* 107(5), 81-86, 1992.



Capítulo 3

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO COSMÉTICO

Alberto Keldi Kurebayashi

A correta interpretação e acompanhamento de cada etapa relacionada ao desenvolvimento e lançamento de um produto é um fator essencial para o seu sucesso.

Cada tópico será abordado de forma objetiva, possibilitando ter uma clara visão dos aspectos e etapas que compõem um lançamento de um produto cosmético.

Dependendo da política e modo de atuação de cada empresa, algumas etapas poderão ser incluídas ou excluídas, porém, de modo geral são estes tópicos que fazem parte da estrutura de um desenvolvimento de um produto cosmético.

Os prazos são estimados. Alguns são imprescindíveis, como os de estabilidade, microbiológico e dermatológico.

1. Pesquisa de Mercado : define e indica quais os mercados mais promissores e entrantes para a área de atuação escolhida: Skin Care, Hair Care, Fragrance, Make-Up. Geralmente é realizada por uma empresa não ligada à requisitante do serviço. Nesta etapa busca-se o maior número possível de informações, a fim de sustentar a viabilização ou não do desenvolvimento de um projeto. Abordam-se hábitos e atitudes do consumidor, intenção de compra, nichos, necessidades de

certos produtos etc. A pesquisa pode ser direcionada ou buscar a manifestação espontânea do consumidor. Esta etapa é muito delicada e exige total dedicação da empresa solicitante, pois se deve saber o que perguntar para receber as respostas corretas e aproveitáveis. Definem-se alguns parâmetros tais como faixa etária, classe social, sexo, grau de instrução, número de voluntários, usuários ou não de certa linha de produto, região, cidade etc. Para a elaboração das perguntas e modo de aplicação da pesquisa é indicada a formação de um time composto por integrantes do marketing, pesquisa e desenvolvimento, canal de venda, atendimento ao consumidor, SAC, embalagem, setor de pesquisa e mercado (quando existir na empresa) e estatístico. (Tempo estimado - 2 meses)

2. Determinação da Finalidade do Produto: Uma vez definido o produto, define-se qual será o benefício e qual o mercado target? Por exemplo: Cabelos Danificados/Cabelos Tingidos/Cabelos Permanentados/xampu de Uso Freqüente. (Tempo Estimado - 15 dias)

3. Pesquisa Bibliográfica: Início de levantamento de referências bibliográficas dos ativos e matérias-primas que serão utilizados no desenvolvimento dos produtos e definição de quais claims serão utilizados. Este ponto é o mais crítico e importante quando a empresa trabalha com tecnologia e diferenciação, pois só através de estudos e referências bibliográficas é que os benefícios poderão ser abertamente explorados e sustentados. Este processo é complementado por futuros testes de eficácia. (Tempo Estimado - 15 dias a 1 mês)

Após esta etapa teremos dados suficientes para a montagem de um briefing que é o documento que contém todos os dados relevantes ao desenvolvimento do produto.

4. Elencagem de Matérias-Primas: O P&D levanta e estuda os melhores itens e ativos disponíveis no mercado. Momento ideal para formar parcerias com as empresas fornecedoras de insumos. Por exemplo, muitas empresas que fornecem ativos diferenciados aceitam dividir os gastos com testes dermatológicos e de eficácia, desde que o claim seja em direcionamento para este ativo. (Tempo Estimado - 20 dias)

5. Definição da Embalagem: Este é um dos tópicos mais críticos e que merece atenção dentro do processo de desenvolvimento de produtos. Deve ser definida o mais rápido possível a embalagem para que se façam testes de estabilidade na própria embalagem, assim como os testes de uso pelos consumidores. Nesta etapa definem-se também o lay-out, rótulo, material da embalagem (PET, PEBD etc), cor, dureza etc. A embalagem deve representar a qualidade do produto, assim como a sua aplicação e funcionalidade. O mesmo cuidado deve ser dado para

o desenvolvimento de cartuchos. Exemplo: Bisnagas e potes sugerem produtos de tratamento capilar. (Tempo Estimado - 3 meses)

6. Desenvolvimento da Fórmula: Etapa para os primeiros testes de performance e estabilidade do produto, onde se acerta cor, fragrância, performance, sensorial, viscosidade do produto etc. (Tempo Estimado - 3 meses)

7. Testes de Aplicação : Uma vez aprovada a formulação pelo P&D, ela será comparada com o benchmark em relação à sua performance. (Tempo Estimado - 20 dias)

8. Teste de Estabilidade: Iniciam-se os testes de estabilidade para que se assegure a qualidade do produto ao longo do período de 2 anos (prazo de validade do produto neste exemplo). Neste teste, o produto formulado com a fragrância, cor, performance, viscosidade, sensorial etc., definidos é colocado em algumas condições como: Temperatura Ambiente (simula a prateleira de supermercado), Escuro (para servir de padrão quanto a interferência da luz no produto), 37 °C (simula uma temperatura normal das regiões mais quentes do Brasil), geladeira (simula temperatura de climas mais frios e serve de padrão de cor, odor e aspecto, pois é onde menos se observa alteração do produto), 45 °C (simula o transporte em caminhão). Estas amostras são avaliadas nos seguintes tempos: 0h (assim que são fabricadas), 24hs, 48hs, 7 dias, 15 dias, 1 mês, 2 meses, 3 meses e eventualmente 6 meses, 1 ano e 2 anos. O que se analisa nestas avaliações? Alteração ou não de cor, odor, viscosidade, pH, aparência, separação de fase etc. (Tempo Estimado - 3 meses)

9. Testes Microbiológicos: Testes realizados para garantir que o conservante colocado no produto será eficiente para garantir a qualidade do produto durante seu uso e período de validade. (Tempo Estimado - 1 mês)

10. Testes Dermatológicos: Teste imprescindível para garantir a inocuidade do produto e segurança durante o seu uso. Os testes dermatológicos dão a garantia e tranquilidade necessária para uma eventual reclamação de consumidor ou fiscalização de órgãos da área cosmética. Recomendam-se testes em humanos, por duas razões: a primeira é a eliminação de testes em animais, o que hoje é explorado nas próprias embalagens, segunda, os testes em humanos dão respostas mais fidedignas do que as obtidas em testes animais. Testes sempre devem ser acompanhados por uma supervisão médica, geralmente dermatologista, em alguns casos como sabonetes de higiene íntima acompanhados por um ginecologista. Teste em áreas dos olhos, acompanhados por um oftalmologista. (Tempo Estimado - 2 meses)

11. Testes de Eficácia: Realizados por empresas que utilizam equipamentos

para a comprovação dos benefícios explorados pelo produto. O teste também pode ser realizado abordando uma resposta subjetiva dos voluntários, por exemplo, produtos auxiliares no tratamento da celulite. (Tempo estimado - 2 meses)

12. Testes de Mercado: Testes realizados pelas empresas que querem a certeza do direcionamento e aceitação do produto. Realizado em um grupo maior de pessoas para ter uma maior reprodutibilidade. Simula o que o mercado dirá. (Tempo Estimado: 2 meses)

13. Registro no Ministério da Saúde: Preparação da documentação para Registro no Ministério da Saúde. Dependendo da Categoria, se Grau de Risco I ou II, varia a complexidade do pacote de registro, assim como tempo para a liberação do mesmo. Lembrando que Produtos de Grau I são notificados e de Grau II registrados. (Tempo Estimado: Grau de Risco II - 90 dias; Grau de Risco I - 1 dia após notificar)

14. Texto de Rotulagem e Texto de Divulgação do Produto para Agência de Propaganda: Desenvolvido pelo marketing da empresa juntamente com o P&D que fornecem a informação técnica e diferenciais do produto, apresentando a melhor forma de se explorar os benefícios, no texto de rotulagem (Tempo Estimado - 1 mês)

15. Transferência para Escala Industrial para adequação do Processo de Fabricação: Uma vez terminada a formulação, todo o pacote técnico será passado para a fábrica ou empresa terceirista. (Tempo Estimado - 1 semana)

16. Lote Semi-Piloto Estabilidade: Teste necessário para acerto de processo, pois existe a diferença de escala de produção em laboratório (quilos) e produção em escala industrial (toneladas). Geralmente, fabricam-se 3 lotes industriais para assegurar-se de que o produto produzido é idêntico ao desenvolvido no laboratório, assim como para acerto de processos, medidas corretivas etc. (Tempo Estimado - depende do número de lotes programados, em geral, 2 meses)

17. Estabilidade da Fórmula do Lote Semi-Piloto: Assim como o produto desenvolvido no laboratório foi submetido à estabilidade de 3 meses, este lote produzido na fábrica também deve ser submetido aos testes de estabilidade para verificar se apresenta o mesmo comportamento do desenvolvido no laboratório. (Tempo Estimado - 3 meses)

18. Challenge Test: Idêntico ao caso acima. Devem-se realizar testes microbiológicos para verificar a qualidade e reprodutibilidade do processo na fábrica em comparação ao lote de laboratório. (Tempo Estimado - 1 mês)

19. Ensaios Físico-Químicos: Isto deve ser aplicado para a garantia de qua-

lidade das matérias-primas utilizadas durante o processo de fabricação. Serve para assegurar que as matérias-primas utilizadas estão dentro da especificação dos fornecedores, pois algumas devem ter suas especificações muito bem controladas, senão podem alterar a performance e aspecto final do produto produzido (Tempo Estimado: análise para cada novo lote de matérias-primas)

20. Treinamento e Cursos Internos: Trabalho executado pelo canal de treinamento da empresa. (Tempo Estimado: varia de acordo com o número de vendedoras e representantes)

21. Lançamento: campanha de divulgação.

De um modo resumido estas são as etapas que devem fazer parte de um processo de desenvolvimento de um produto cosmético. Devemos lembrar que o prazo total, desde a concepção da ideia até o lançamento, não é necessariamente a soma de todos os prazos, pois muitas etapas ocorrem paralelamente, por exemplo, o desenvolvimento de embalagens que demanda em média 3 meses pode ser iniciada logo após a definição do briefing.

Espero que esta breve abordagem possa servir de material de apoio para eventuais dúvidas no desenrolar do fascinante processo de desenvolvimento de um produto cosmético.

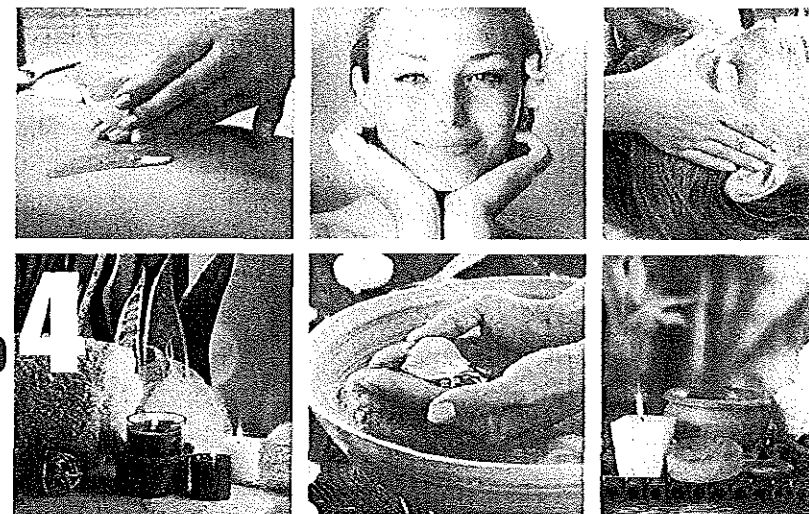
Alberto Keidi Kurebayashi

Comentários:

alberto@siteprotocolo.com.br

Capítulo

4



Produtos para Higiene e Tratamento Capilar

Marcos Antonio Corrêa

Introdução

De início, deve ser estabelecida a diferença entre os tratamentos cosméticos e os chamados tratamentos dermatológicos. Os tratamentos capilares, em nível cosmético, devem ser enquadrados entre a higiene e a dermatopatologia, que requer tratamento médico. Do ponto de vista cosmético, o consumidor deseja sanar, com o emprego de produtos adequados, alterações capilares criadas por enfermidades (externas ou internas) ou, mais comumente, resolver problemas capilares estéticos, caracterizados por apresentarem origem externa bastante diversa como aquelas causadas pelo meio ambiente desfavorável (sol, chuva, pó, partículas metálicas, fuligem e gases que saturam a atmosfera em zonas industriais), ou mesmo aquelas causadas pelo emprego de produtos capilares, que por falta de qualidade, composição incorreta ou emprego demasiado freqüente e incorreto podem causar transtornos ao usuário.

Resumidamente, podemos considerar como sendo quatro as aspirações do usuário em relação aos tratamentos capilares: «condicionamento» e «restaura-

ção» do cabelo danificado, desaparecimento da caspa, desaparecimento do excesso de oleosidade do cabelo e, finalmente, prevenção e tratamento da alopecia.

Dentre as diversas possibilidades de produtos a serem aplicados aos cabelos com objetivo de melhorar seu aspecto, é indiscutível a importância dos xampus, que na atualidade devem oferecer não somente a sua característica básica e fundamental que é a adequada limpeza, mas também outros efeitos importantes para sua aceitação pelos consumidores. Este deseja muito mais do que simplesmente limpar os cabelos e couro cabeludo. Brilho, volume, condicionamento são características que todo consumidor busca ao utilizar um xampu.

XAMPUS CONDICIONADORES E REVITALIZANTES

Quando o cabelo sofre uma descoloração ou permanente, ele se ressentido do tratamento enérgico a que foi submetido, e o consumidor espera que a posterior aplicação de certos produtos, ou mesmo o emprego de xampus especiais, solucionem esses danos, sem perceber que o produto usado para a limpeza diária dos cabelos pode agravar os danos já sofridos. Os xampus são, na sua grande maioria, elaborados com tensoativos detergentes agressivos aos cabelos. É isto mesmo, os detergentes empregados no preparo dos nossos xampus são agressivos por natureza. A grande vantagem deles é que, apesar da agressividade, eles espumam abundantemente e espessam com facilidade com a presença de eletrólitos – maneira barata e eficiente de oferecer viscosidade ao xampu. Alguns materiais são incorporados aos xampus com o objetivo de abrandar o efeito de agressão; é o caso das tradicionais alcanolamidas de ácidos graxos de coco, cuja aplicação nos xampus, por mais que seja questionada – alcanolamidas podem produzir nitrosaminas e nitrosamidas, considerados cancerígenos ainda hoje são insuperáveis ao ser considerado o custo-benefício de sua presença, ou seja, são eficientes a baixo custo. A grande maioria dos demais materiais que objetivam melhorar a performance do xampu nos mais diversos aspectos, e ao mesmo tempo abrandar o nível de agressão oferecido pelos detergentes tradicionais, interferem em aspectos importantes e ligados à aceitação do produto por parte do consumidor, como é o caso da espuma e da viscosidade. Tais materiais normalmente reduzem a capacidade espumógena e reduzem, em alguns casos, drasticamente a viscosidade.

O objetivo maior dos fabricantes de tensoativos detergentes é colocar no mercado um detergente capaz de promover adequada limpeza, associada a baixos níveis de agressão à fibra capilar, baixo poder de irritação ocular, alta reserva de viscosidade, capaz de promover espuma volumosa, úmida e cremosa, ser estável a pH ácido, solúvel em água e, fundamentalmente, que apresente custo acessível. Enquanto este material, que se comporte adequadamente frente às características

acima expostas, não surge, a tarefa do formulador é associar equilibradamente os materiais disponíveis de modo a garantir eficiência ao menor custo possível.

O tratamento capilar com xampu envolve dois aspectos que merecem necessário destaque.

A primeira consideração a ser feita reside no fato de que os xampus encontrados no mercado não são, na sua grande maioria, elaborados com tensoativos detergentes adequados para a limpeza dos cabelos, de modo que sua ação detergente ou desengordurante deve ser compensada com os recursos em aditivos, o que nem sempre é possível em função dos custos ou mesmo em função dos problemas técnicos que a incorporação de tais aditivos ou ingredientes proporcionam. O segundo aspecto diz respeito à falta de conhecimento por parte do consumidor em relação às características e necessidades do próprio cabelo. Tal situação tem permitido que o usuário se utilize de produtos muitas vezes inadequados a seu tipo de cabelo. A adequada e cuidadosa seleção de tensoativos que possibilitem atingir-se um bom nível de limpeza sem danificar os cabelos, associada a diversos materiais capazes de oferecer especificidade à composição podem minimizar este aspecto.

SOLUÇÕES E EMULSÕES CONDICIONADORAS

Estes produtos são formulados para serem usados após a lavagem dos cabelos. Lavando-os com um xampu de natureza aniônica, empregam-se enxágues e condicionadores, emulsionados ou não, de natureza catiônica.

A natureza da fibra capilar, formada por uma proteína fibrosa chamada de queratina, implica naturalmente na possibilidade de termos a presença de cargas negativas e positivas características dos aminoácidos que a compõem. O equilíbrio quantitativo entre as diferentes cargas é dependente do pH; logo, deve existir um valor de pH onde teremos 50% de cargas positivas e 50% de cargas negativas. Tal equilíbrio é referido como ponto isoeletrico da proteína, e no caso da queratina este valor é pH 3,7 – 4,0. Abaixo ou acima deste valor teremos predomínio de diferentes cargas. Caso o pH esteja abaixo de 4,0 teremos maior quantidade de cargas negativas (-) e, em pH superior a 4,0, maior quantidade de cargas positivas. Em considerando-se a lavagem dos cabelos com um xampu com pH 6,0 – valor de pH comum à maioria dos xampus, e o enxágue com água que também apresenta valores de pH normalmente superiores a 5,0, teremos grande, se não total, possibilidade de maior quantidade de cargas negativas. Com esta situação de maior quantidade de cargas negativas (-) e baseados no conceito de que existe repulsão entre cargas iguais, após a lavagem dos cabelos com xampu estaremos diante da possibilidade de repulsão entre e intrafios (utilizamos o

termo intrafios para referirmos a possibilidade de a cutícula dos cabelos abrirem como consequência destas forças). Tal repulsão intrafios cria a possibilidade de verdadeiras farpas, que somadas ao efeito interfios resultam em cabelos visivelmente rebeldes, embaraçados e de difícil penteabilidade. Esta situação agrava a capacidade de desengorduramento promovida pelo xampu, que, ao remover mesmo que parcialmente a película lipídica natural (sebo) dos fios não permite o fácil deslizamento entre os fios, e isto potencializa os efeitos indesejáveis acima referidos.

A possibilidade de corrigirmos este desequilíbrio implementando maior quantidade de cargas positivas, de modo a buscarmos devolver aos cabelos o equilíbrio perdido, parece-nos bastante atraente. Esta é a realidade das preparações ditas condicionadoras. São preparações compostas por tensoativos catiônicos (derivados de amônio quaternário). Tais compostos quaternários contêm um radical graxo que, além de ser antiestático, produz um efeito sobre-engordurante, porém este efeito pode ser melhorado quando a tais preparações junta-se material graxo que intensifique tal efeito de modo a repor a lubrificação perdida.

Devido à afinidade das moléculas empregadas na composição destes produtos, consegue-se uma eficaz ação antiestática e uma extraordinária suavidade aos cabelos, que ficam bem mais maleáveis e fáceis de pentear.

✱ GÉIS MODELADORES / FIXADORES CAPILARES

Atualmente é bastante frequente o uso de produtos capazes de fixar o cabelo e facilitar o penteado, por meio de formulações altamente condicionadoras. Em todos os casos, parte-se de um polímero fixador (polivinilpirrolidona, copolímeros PVP/VA) ao qual são adicionados polipeptídeos quaternizados, que auxiliam de maneira adequada aos efeitos buscados.

XAMPUS

O cabelo e o couro cabeludo acumulam ampla variedade de impurezas, incluindo oleosidade produzida pelas glândulas sebáceas, células mortas descamadas, resíduos de cosméticos, e sujidades do meio ambiente. Os cabelos sujos perdem brilho, tornam-se rebeldes e com odor desagradável. Com o objetivo de reverter este processo natural, o homem tem valorizado de forma significativa a limpeza dos cabelos, e para isto, utiliza-se das preparações denominadas "xampus". Desta forma, denomina-se xampu o produto apto para a limpeza dos fios de cabelo e couro cabeludo, podendo tratar esses mesmos fios pela fixação de substâncias específicas na queratina ou ainda no couro cabeludo.

A ação primária de limpeza é acompanhada, em determinados casos, de uma ação farmacológica, estimulante ou normalizadora das funções fisiológicas do bulbo capilar e das glândulas sebáceas, especialmente nos xampus para tratamento. As glândulas sebáceas, juntamente com as sudoríparas e críneas, são as responsáveis pela elaboração de uma emulsão graxa natural protetora, do tipo água em óleo ou óleo em água, dependendo do indivíduo e da proporção em cada uma das fases. Esta emulsão, cosmético-protetora por excelência, confere à camada córnea uma elasticidade e um poder lubrificante necessários para que a pele cumpra suas funções fisiológicas. Entende-se por sujidade as partículas e materiais estranhos procedentes do meio ambiente, os produtos da lipólise do sebo, eletrólitos procedentes do suor, células epiteliais de descamação da camada córnea e restos de produtos cosméticos aplicados, que se depositam sobre esta mesma camada da pele.

Assim, tem-se o substrato sobre o qual deve atuar o produto e a incumbência que lhe foi reservada. Agora, com as medidas disponíveis, deve-se achar a forma cosmética adequada que, com um poder detergente suficientemente capaz de eliminar a sujidade, respeite o conteúdo graxo e conserve a normalidade morfológica e fisiológica do cabelo e couro cabeludo.

Tais preparações podem ser definidas como uma forma cosmética destinada à limpeza dos cabelos e couro cabeludo, deixando os cabelos maleáveis e brilhantes. Podem ser formuladas não somente na tradicional forma líquida, mas também na forma semissólida (gel), ou mesmo na forma sólida (pó). As formas líquidas e semissólidas podem ainda ser transparentes ou opacas (peroladas).

Durante o preparo de um xampu, o formulador se depara com agentes tensoativos diversos, estabilizadores de espuma, espessantes, opacificantes, conservantes, sobre-engordurantes, agentes condicionadores e aditivos diversos que, adequadamente harmonizados, devem conferir à composição final características que determinem sua aceitação pelo consumidor.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS XAMPUS

Detergência

Um xampu deve apresentar equilibrada detergência a fim de que cumpra perfeitamente com os objetivos de limpeza.

Espuma

Apesar de não existir qualquer relação entre detergência e espuma, ou seja,

podemos ter excelentes detergentes com pouca capacidade espumógena e vice-versa, o fator espuma passa a ser decisivo para que o xampu tenha boa aceitação por parte do consumidor, que espera destas preparações espuma densa e abundante.

Viscosidade

O fator viscosidade, muito bem explorado pelo marketing, induziu, erroneamente, a que o consumidor relacionasse a viscosidade com a concentração de detergentes. A viscosidade deve ser encarada como uma característica muito importante do ponto de vista aplicação, uma vez que o fato de ser viscoso evita que a preparação escorra por entre os dedos, o que indiscutivelmente facilita em muito sua utilização.

Estabilidade em pH ácido

Os detergentes utilizados devem ser estáveis em meio levemente ácido. O pH 6,0 é o valor de pH escolhido para a maioria dos xampus, uma vez que oferece bom comportamento de estabilidade para os detergentes, níveis adequados de viscosidade com eletrólitos e melhor efeito de condicionamento para os cabelos. Para entender este último aspecto referido deve-se considerar o ponto isoeletrico da queratina dos cabelos. Assim, considerando, e sabendo-se que no valor de pH 3,7 – 4,0 teremos um equilíbrio entre as cargas negativas e positivas existentes na estrutura protéica pilar, podemos considerar que o pH mais adequado, ou aquele que proporcionaria menor possibilidade de repulsão devido ao predomínio de uma delas, seria o pH 4,0. Como a este valor de pH pode-se comprometer estabilidade físico-química do(s) detergente(s) e menores possibilidades de sucesso com o espessamento oferecido pelo cloreto de sódio, por exemplo, adotou-se o pH 6,0 como o mais indicado.

Solubilidade em água

Os detergentes e os demais componentes de um xampu, com exceção daqueles destinados a promoverem um efeito específico por deposição, devem ser solúveis em água.

Agressividade aos cabelos

Os xampus, apesar de apresentarem como principal constituinte os detergentes aniônicos, materiais estes considerados agressivos aos cabelos, compete ao formulador equilibrar esta característica indesejável associando à formulação materiais capazes de melhorar este aspecto.

Irritabilidade aos olhos

Os xampus devem apresentar a menor possibilidade possível de irritação ocular.

OUTRAS CARACTERÍSTICAS:

Enxágue

O xampu deve ser facilmente enxaguado e não deixar resíduo pegajoso.

Penteabilidade

Os cabelos molhados devem ser fáceis de pentear e não devem embaraçar.

Maleabilidade

Os cabelos não devem ficar elétricos ou encrespar-se.

Brilho

O xampu deve fornecer ou devolver brilho aos cabelos.

Cor

O xampu deve apresentar cor atraente.

Odor

O xampu deve apresentar odor agradável.

COMPONENTES UTILIZADOS EM XAMPUS

Os componentes utilizados na composição dos xampus podem ser enquadrados nas seguintes categorias de matérias-primas:

- Detergentes (agentes de limpeza)
- Estabilizadores de espuma
- Sobre-engordurantes
- Espessantes
- Regulador de pH
- Conservantes
- Composições aromáticas
- Corantes
- Agentes opacificantes
- Aditivos

Agentes de limpeza

Não é de hoje a preocupação do homem com a higiene, saúde e estética, e possivelmente a água tenha sido o primeiro meio utilizado para remover a sujeira corporal, capilar, bem como das vestimentas. Porém ela por si só não faz a limpeza de forma eficiente. Com seu uso exclusivo, a sujeira poderá ser removida, mas implica um gasto muito grande de tempo e energia.

A água não lava eficientemente, pois tecnicamente, por mais estranho que possa parecer, ela não umedece muito bem as superfícies onde é aplicada. A água não se espalha por toda a superfície, umedecendo-a. Se olharmos este fenômeno com um pouco mais de atenção, notaremos que a água tende a aglomerar-se e formar gotas esféricas. O aparecimento das gotas ocorre devido àquilo que os físicos chamam de tensão superficial. Portanto, para melhorar a eficiência da água na remoção da sujeira é necessário adicionar a ela substâncias que diminuam sua tensão superficial. Assim, o seu espalhamento é favorecido e, através do umedecimento das superfícies, promove-se um contato mais íntimo entre a água e o substrato a ser limpo. Desta forma a sujeira é removida devido ao seu deslocamento e dispersão.

As substâncias que propiciam este tipo de mudança na tensão superficial da água são denominadas de tensoativas e são os principais componentes das preparações destinadas à limpeza. De outra forma, pode-se dizer que os agentes de limpeza (detergentes) pertencem a um grupo bastante amplo e de larga aplicação pela indústria cosmética e conhecidos como *agentes tensoativos*.

Tensoativos utilizados no preparo de xampus

Os agentes tensoativos utilizados no preparo de xampus visam, a grosso modo, aos seguintes objetivos: detergência, produção de espuma e espessamento. Os tensoativos aniônicos, anfóteros e atualmente os não iônicos alquilpoliglicosídeos se enquadram nestas características buscadas.

Modo de ação dos agentes de limpeza

Os detergentes, preferentemente os aniônicos, quando adicionados aos xampus fazem flutuar pequenas partículas que removem o sebo. Presume-se que as pequenas partículas sejam completamente umedecidas pelo detergente e, então, suspensas na porção líquida da espuma. A maioria dos sólidos é retirada pela lavagem.

O mecanismo de remoção da gordura é mais complexo. O detergente pode umedecer a cutícula capilar, mas não a gordura. Com isso, o líquido será separado do cabelo, especialmente se for emulsificado ou solubilizado pelo detergente.

A emulsificação ou solubilização pelos detergentes é uma ocorrência improvável se considerarmos que estes materiais são emulsificantes e solubilizantes fracos, a menos que seja empregado co-surfactantes adicionais. Algumas impurezas das matérias-primas, como os álcoois graxos, podem auxiliar no processo de emulsificação. Alternativamente, alguns dos estabilizadores de espuma ou agentes condicionadores podem auxiliar no processo de emulsificação. De qualquer forma, porém, a complexidade do processo de limpeza, torna, ainda, obscuro o mecanismo de ação dos detergentes.

Tensoativos aniônicos

Na família dos tensoativos aniônicos encontram-se os principais materiais destinados a limpeza. Pertencem a este grupo o tradicional sabão e os agentes de limpeza introduzidos nos anos 40 com a denominação de detergentes sintéticos. Na sequência serão apresentados e caracterizados estes detergentes.

Sabões

Dos detergentes que conhecemos, o **sabão** foi o primeiro a ser inventado. Isto teria ocorrido na Itália, e as primeiras menções da literatura inglesa datam de 1000 anos DC.

Os sabões são feitos basicamente pelo aquecimento de gorduras e óleos com um álcali, normalmente a soda cáustica. A gordura animal mais utilizada é o sebo bovino e dentre eles os óleos vegetais de babaçu, soja, palma e algodão.

Na década de 1910 / 1920, com o aumento da população na Europa e Estados Unidos, os óleos e gorduras foram progressivamente sendo mais e mais destinados ao consumo alimentar, tornando-se cada vez mais escassos como matérias-primas para sabão. Ao mesmo tempo, ocorreu um rápido crescimento de outros produtos manufaturados que requerem o uso de óleos, gorduras ou seus derivados, tais como papel, têxteis, tintas, produtos farmacêuticos, etc. Naquele momento, pesquisadores tentavam desenvolver novos tipos de tensoativos que não eram dependentes de óleos e gorduras. Tais pesquisas, na verdade, já haviam sido iniciadas por volta de 1831. Em 1916 foi produzido o primeiro tensoativo completamente sintético, que, embora reduzisse a tensão superficial, não era suficiente na remoção de sujeiras.

No período da Segunda Guerra Mundial, houve um agravamento na falta de óleos e gorduras, quando então as pesquisas foram estimuladas e aceleradas. Logo após os anos 50, o alquilbenzeno tornou-se disponível e, da sua reação com ácido sulfúrico e soda, foi produzido o Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio, o primeiro tensoativo sintético eficiente.

A maioria das formulações de xampu nos anos 40 era baseada em sabões. Estes sabões eram em geral sais de potássio ou de trietanolamina de ácidos graxos de coco, ou misturas dos óleos de coco, mamona, oliva e palma, resultando em produtos altamente alcalinos.

Em água branda, os xampus formulados com sabões produzem espuma abundante e deixam os cabelos bem condicionados, brilhantes e maleáveis. Porém, se a água for dura, formam-se sais insolúveis de Cálcio e Magnésio que se depositam sobre o fio de cabelo, deixando-o opaco.

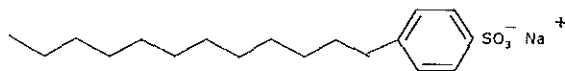
Com a crescente disponibilidade de tensoativos sintéticos, em meados dos anos 50, começou-se a utilizar misturas de sabões e detergentes sintéticos, para finalmente abandonar os sabões em favor dos novos materiais.

Benzeno Sulfonato de Alquila

Apesar de seu baixo custo viabilizar seu uso, são considerados irritantes primários e, como tal, devem ser utilizados em baixas concentrações e combinados a outros surfactantes menos irritantes.

São altamente detergentes, apresentam alto poder espumógeno e seu uso contínuo pode provocar grande ressecamento ao couro cabeludo e cabelos.

- Pouco uso.
- Irritantes primários.
- Utilizados em baixa concentração ou combinados com tensoativo menos irritante.
- Altamente detergentes.
- Altamente espumógenos.
- Podem ressecar demasiadamente o couro cabeludo.



Dodecilbenzeno sulfonato de sódio

Alquilsulfatos

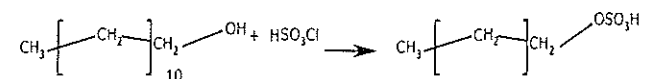
Representam a classe de tensoativo mais usada em formulações de xampus. Em altas concentrações são irritantes, mas podem ser usados sem maiores problemas quando apropriadamente formulados.

O radical polar de suas moléculas é constituído pelo íon sulfato. A parte apolar corresponde à cadeia carbônica linear do álcool laurílico. Embora usualmente sejam denominados lauril sulfatos, na realidade sua fração graxa corresponde a radicais derivados dos álcoois laurílico (C12) e miristílico (C14). Os tensoativos resultantes desta associação têm seu uso consagrado em cosmética por apresentarem baixa irritabilidade nas concentrações usuais, excelente poder espumógeno mesmo em água dura, bom poder molhante e detergente, além de serem biodegradáveis.

Os xampus formulados com estes tensoativos conferem aos cabelos: maciez, leveza e brilho. Os álcoois graxos saturados com cadeia carbônica inferior a (C₁₂), resultam em tensoativos que se mostram pobres nas propriedades anteriormente indicadas.

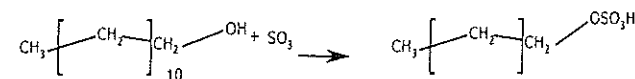
Este tipo de tensoativo foi originalmente sintetizado pela sulfatação de uma mistura de álcoois graxos de coco, com posterior neutralização por álcali apropriado e diluição em água a 28 - 30% de produto ativo.

Hoje em dia, o tensoativo obtido pela sulfatação de uma mistura controlada de álcoois graxos C12 - C14 (70 : 30) sinteticamente preparada resulta num produto com maior reprodutibilidade em larga escala. Os agentes surfactantes utilizados podem ser o ácido cloro-sulfônico ou o trióxido de enxofre. O produto intermediário nesta reação denomina-se ácido lauril sulfúrico.



Álcool laurílico

Ácido lauril sulfúrico

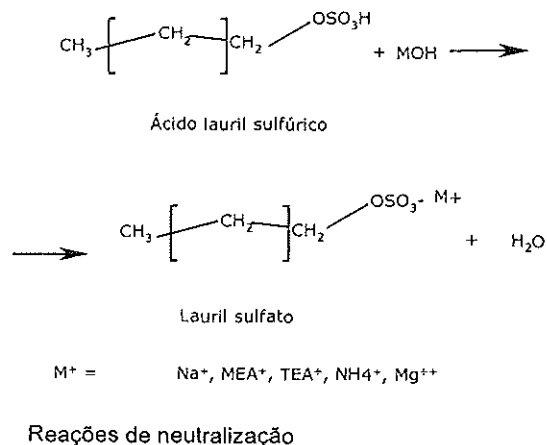


Álcool laurílico

Ácido lauril sulfúrico

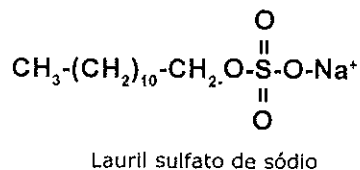
Reações de sulfatação

A seguir o ácido lauril sulfúrico é neutralizado por uma base, resultando em seu sal correspondente. Desta forma os cátions neutralizantes podem ser: Sódio (Na⁺), Amônio (NH₄⁺), Magnésio (Mg⁺⁺), Monoetanolamina (MEA⁺) e Trietanolamina (TEA⁺).



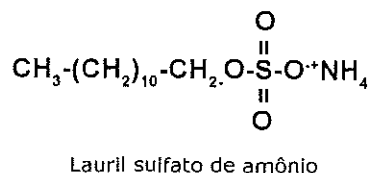
Lauril Sulfato de Sódio

O Lauril Sulfato de Sódio não é muito solúvel a baixas temperaturas, e os xampus formulados com mais de 12% de Lauril Sulfato de Sódio como único tensoativo poderão ficar turvos quando a temperatura cair abaixo de 15°C. Tal característica é referida nos catálogos como Ponto de Turvação, ou seja, o Lauril Sulfato de Sódio apresenta baixo ponto de turvação.



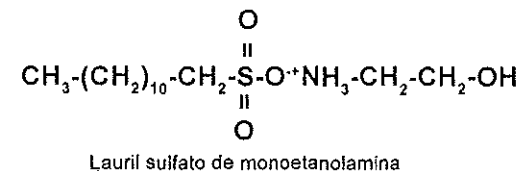
Lauril Sulfato de Amônio

Apresenta maior solubilidade que o Lauril Sulfato de Sódio, e desta forma produzirá xampus com ótima limpidez a baixas temperaturas. O pH, entretanto, deverá ficar entre 5,0 e 6,5, visto que amônia será liberada em pH acima de 7,0.



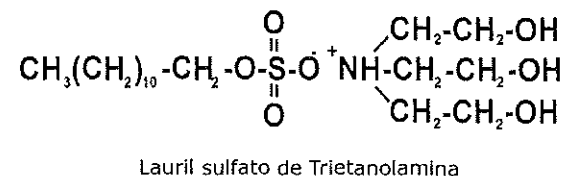
Lauril Sulfato de Monoetanolamina

Produz xampus altamente viscosos, devendo ser considerado quando da elaboração de xampus na forma de gel transparente.

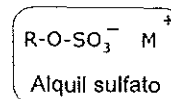


Lauril Sulfato de Trietanolamina

O Lauril Sulfato de Trietanolamina apresenta alta solubilidade e, como tal, com ele podem-se formular xampus altamente transparentes. Infelizmente, porém, além do custo ser relativamente alto, apresenta baixa reserva de viscosidade, ou seja, os xampus produzidos com tal detergente não apresentarão viscosidade.



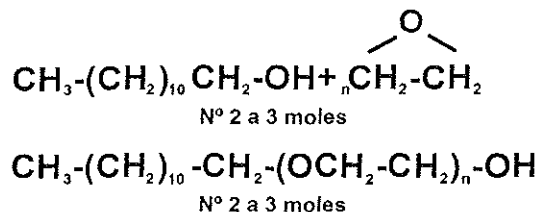
- Grupo alquil é representado por uma mistura controlada de C₁₂-C₁₄
- pH ideal 5,0 a 9,0. Acima ou abaixo hidrolisam o éster.
- Sal sódico não é solúvel a baixas temperaturas. P.Turvação 15°C.
- Sal amônio é mais solúvel, porém seu pH deve ser ácido; libera amônia em pH>7.
- Sal TEA é muito solúvel; menor detergência, uma vez que a TEA representa mais do que 30% da Massa molecular do material. Apresenta baixa reserva de viscosidade.
- Sal de MEA apresenta alta viscosidade.



Alquil éter sulfatos

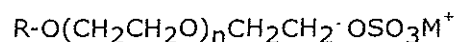
Os alquil éter sulfatos apresentam maior solubilidade e menor poder irritante (menor agressividade à pele e cabelos) do que os alquilsulfatos. Essa melhora na qualidade do material se deve à etoxilação sofrida pelo álcool graxo, anteriormente à sulfatação.

O lauril éter sulfato de sódio é o mais utilizado, podendo conter valores médios de óxido de etileno que oscilam entre 1 a 5 mol. Esses tensoativos são ligeiramente mais suaves e mais solúveis que seus correspondentes não etoxilados (alquilsulfatos), produzindo espuma satisfatória, ainda que não muito rica. Podem ser praticamente desprovidos de poder irritante, se pelo menos 12 mol



de óxido de etileno forem incorporados à molécula. Este grau de etoxilação, entretanto, reduz o poder espumante e pode afetar a aceitação pelo consumidor, além de reduzir significativamente a reserva de viscosidade do detergente.

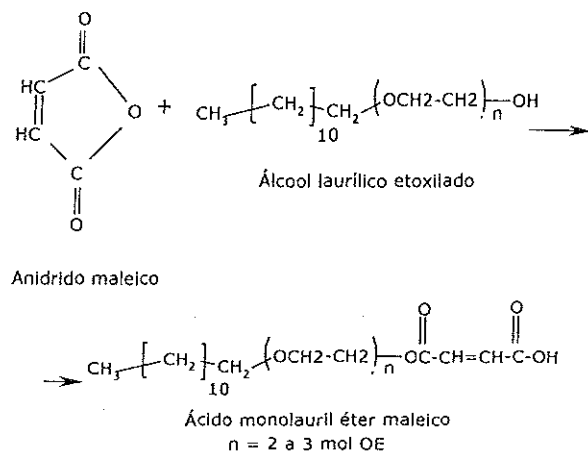
- São mais solúveis, menos irritantes e apresentam menor capacidade espumógena.
- Recebe 1 a 5 mol óxido de etileno (seria pouco irritante com 12 moles, porém perde poder espumógeno e reserva de viscosidade).



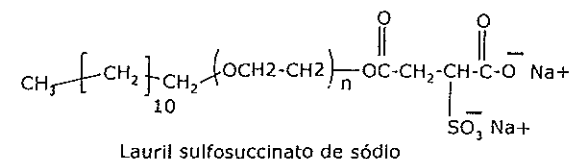
Alquil Sulfosuccinatos

São obtidos pela reação de condensação do anidrido maleico com um grupo hidroxila do álcool laurílico etoxilado, originando o ácido monolauril éter maleico, que na sequência é sulfonado na dupla ligação com sulfito de sódio, obtendo-se o monolauril éter sulfo-succinato de sódio.

Os sulfo-succinatos não produzem tanta espuma quanto os alquil sulfatos e alquil éter sulfatos, porém, quando utilizados em combinação com esses tensoativos, resultam em excelentes xampus, com bom poder espumante e baixo potencial de irritação aos olhos e pele. Apresentam relativa substantividade pelos cabelos, oferecendo com isto certo poder condicionador, deixando os cabelos com toque leve e sedoso.



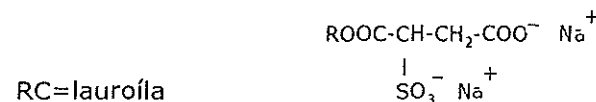
Ácido monolauril éter maleico + Na₂SO₃



Reação de condensação / Reação de sulfonação

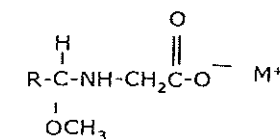
Apresentam, como os sulfatos e alqui éter sulfatos, ligações ésteres e, desta forma, mostram-se também instáveis em níveis de pH muito altos ou muito baixos; além disto, o grupo carboxila confere características de sabão a estes tensoativos, formando sabões de calcáreo em água dura.

- Menos espumógenos que os anteriores, porém quando associados a estes resultam em xampus com bom poder espumógeno e baixo potencial de irritação aos olhos e pele.
- Possuem substantividade aos cabelos e alguma ação condicionadora (leve e sedoso).
- Instáveis a pH muito alto ou muito baixo.
- A presença da carboxila forma sabões de calcário em água dura.



Alquil Sarcosinatos

Os sarcosinatos de acila são obtidos pela reação de cloretos de ácidos graxos com N-metilglicina, tendo como cátion neutralizante o sódio. São referidos como sabões interrompidos, sendo bons agentes de limpeza e condicionamento para xampus geralmente associados a outros tensoativos, sendo porém menos irritantes para os olhos do que os alquilsulfatos. A pH 5,5 - 6,0, são bons produtores de espuma, porém, como os sabões, formam precipitados que interferem em sua atividade frente a altas concentrações de minerais. Relata-se que estes tensoativos aumentam o tempo de drenagem da espuma e reforçam o poder de espuma dos sulfatos e alquil éter sulfatos em presença de oleosidade sintética.



R = 12 / 14 Carbonos

- Resultam da reação de cloretos de

ácidos graxos com N-Metilglicina.

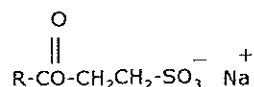
- O grupo acila pode ser Cocoíla, Lauroíla, Miristoíla, Oleoíla ou Estearoíla.
- M⁺ geralmente é o íon sódio.
- Menos irritantes que os sulfatos de aquila (olhos e pele).
- Espumam bem a pH 5,5 - 6,0.
- Boa detergência em água branda.
- Em associação com alquilsulfatos, melhoram a qualidade de espuma destes últimos.

Isetionatos

Os isetionatos de acila são obtidos pela condensação de cloretos de ácidos láuricos ou de ácidos graxos de coco com o sal sódico do ácido isotiônico.

Estes compostos apresentam poder espumógeno semelhante aos sabões e deixam uma agradável sensação aveludada na pele. Produzem boa espuma frente a água dura, sendo bons dispersantes de sabões de calcário. Porém, como todos os ésteres, hidrolisam-se facilmente em pH muito alto ou muito baixo; além disto, sua baixa solubilidade à temperatura ambiente torna-o inadequado para a obtenção de xampus transparentes.

- Condensação de cloretos de ácido láurico com sal sódico do ácido isotiônico.
- Poder espumógeno semelhante aos sabões.
- Sensação aveludada na pele.
- Insensíveis à água pura.
- Hidrolisam a pH muito ácido ou muito alcalino.
- Inconveniente - Baixa solubilidade em água à temperatura ambiente.



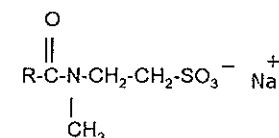
Lauroil isetionato de sódio

Metiltauratos

Estes compostos são obtidos pela condensação de cloretos de ácidos graxos com sais de N-metiltaurina. Apresentam limitado uso em xampus devido a sua baixa solubilidade em água e sua pequena capacidade espumante.

- Condensação de cloretos de ácidos graxos com N-Metiltaurina.

- Uso limitado devido a sua baixa solubilidade em água e sua pequena capacidade espumógena.



Metil cocoil taurato de sódio

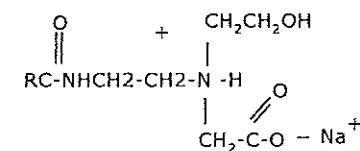
Tensoativos anfóteros

Glicinatos ou Anfoacetatos e Propionatos

São derivados carboxilados da imidazolina de ácidos graxos de coco, anfoterizada, e iônica balanceada. Este composto é ionizável, sendo que seu comportamento iônico depende do pH da solução. Em pH ácido será detergente catiônico, enquanto em pH alcalino será um detergente aniônico, possuindo, portanto, características de ambos os detergentes.

Apresentam baixo grau de irritação aos olhos, por isso são indicados para a elaboração de xampus infantis. O pH destes produtos deve ser ajustado entre 6,9 a 7,5, uma vez que em baixos valores de pH estes compostos adquirem carga positiva, o que pode ocasionar aumento no poder irritante. Devem ser utilizados em concentrações superiores a 50% da concentração total de tensoativos detergentes presentes no xampu. São compatíveis com tensoativos catiônicos e polímeros, devendo ser considerados quando do preparo de xampus condicionadores.

- Utilizados para conferir suavidade e condicionamento capilar.
- Apresentam baixo grau de irritação aos olhos - xampus infantis.
- São compatíveis com tensoativos catiônicos e polímeros.
- Apresentam baixa reserva de viscosidade.
- São 4 os compostos principais:- cocoamphocarboxyglycinate, cocoamphocarboxypropionate, cocoamphoglycinate e cocoamphopropionate.
- No Brasil:- cocoamphocarboxyglycinate.



Cocoanfoglucinato

RCO = cocoil

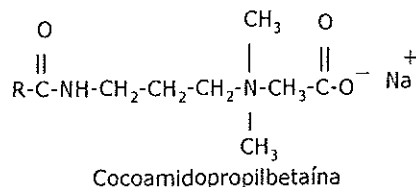
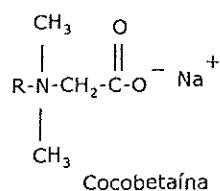
Betaínicos

As betaínas são obtidas pela condensação de uma dimetilamina de alquila (dimetilamina de laurila), com monocloroacetato de sódio, ou da condensação de ácidos graxos de coco com N,N-dimetilpropilamina e subsequente reação com ácido cloroacético. Desta forma obtém-se, respectivamente, a lauril betaína ou cocobetaina e a cocoamidopropilbetaína ou cocopropilbetaína.

São compostos nitrogenados quaternários e não anfóteros propriamente ditos, apresentando, porém, baixa irritabilidade aos olhos, eficaz efeito estabilizador de espuma, boa capacidade dispersante dos sabões calcários e, devido à sua alta substantividade pelos cabelos, são considerados bons agentes condicionadores, além do que, quando combinados com tensoativos aniônicos, resultam em produtos altamente viscosos.

Apesar de serem materiais de grande utilidade, devem ser utilizados com parcimônia, uma vez que, em concentrações suficientemente altas, podem levar ao ultracondicionamento, deixando os cabelos sem o corpo desejado; além disto, por possuírem um nitrogênio completamente quaternizado, perto do ponto isoeletrico, exibem alguma incompatibilidade com os tensoativos aniônicos.

- São pouco irritantes aos olhos.
- São eficazes estabilizadores de espuma.
- São bons dispersantes para sabões calcários.
- São bons condicionadores (grande afinidade pelos cabelos).
- Quando combinados aos alquilsulfatos e alquil éter sulfatos conferem viscosidade ao produto resultante.



RCO = cocoil

Tabela 1. Quadro comparativo dos principais características dos tensoativos utilizados em xampus.

	Lauril éter sulfato de sódio	Lauril éter sulfo-succinato de sódio	Cocoll imidazolina	Lauril sulfato de sódio	Lauril sulfato de amônio	Lauril sulfato de monoetanolamina	Lauril sulfato de trietanolamina
Espuma	Ótima	Boa	Boa	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
Detergência	Boa	Boa	Baixa	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
Irritação dos olhos	Média	Baixa	Baixíssima	Alta	Regular	Regular	Regular
Estabilidade em pH ácido	Regular	Regular	Ótima	Baixa	Ótima	Regular	Boa
	Lauril éter sulfato de sódio	Lauril éter sulfo-succinato de sódio	Cocoll imidazolina	Lauril sulfato de sódio	Lauril sulfato de amônio	Lauril sulfato de monoetanolamina	Lauril sulfato de trietanolamina
Solubilidade em água	Ótima	Ótima	Boa	Baixa	Boa	Boa	Ótima
Agregação aos cabelos	Baixa	Baixa	Baixíssima	Alta	Regular	Baixa	Baixa
Res. de viscosidade	Ótima	Boa	Baixa	Regular	Boa	Boa	Baixa

Os agentes de limpeza são usualmente tensoativos aniônicos ou misturas de tensoativos aniônicos e anfóteros. Enquanto baixas concentrações de tensoativos são em geral suficientes para remover a oleosidade dos cabelos e as impurezas neles depositadas, poderiam, por outro lado, comprometer as demais qualidades mercadológicas requeridas para tornar o produto vendável: viscosidade, espuma, etc.

Geralmente, concentrações entre 12 e 20% de tensoativo fornecem poder espumígeno satisfatório, apesar de tais níveis serem desnecessários para produzir adequado poder de limpeza. Tal consideração merece menção ao observarmos que a oleosidade natural dos cabelos age como inibidor de espuma. Apesar das altas concentrações necessárias para a manutenção das propriedades espumógenas dos agentes de limpeza produzir espuma em abundância, esta é pouco densa, de bolhas frágeis, que se rompem com extrema facilidade e rapidez. Diante de tal situação torna-se imperativo a inclusão dos produtos capazes de melhorar a qualidade da espuma, convertendo a espuma frágil e fina em espessa e cremosa.

Além disto, altas concentrações de tensoativo podem limpar tão radicalmente os cabelos, que resultam em cabelos altamente estáticos que se repelem mutuamente (cabelos elétricos), tornando-se difíceis de pentear. A presença de

agentes capazes de sobre-engordurar os fios de cabelo, ou mesmo revestir os fios com uma fina película protetora, é capaz de abrandar ou mesmo evitar tal efeito.

Tensoativos não iônicos

Os agentes tensoativos não iônicos são muito pouco espumógenos, sendo raramente utilizados como tensoativos primários em xampus. Entretanto, são utilizados para modificar o agente de limpeza principal, como doadores de viscosidade ou espessantes, solubilizantes auxiliares, emulsificantes, dispersantes de sabões calcários, sobre-engordurantes, estabilizadores de espuma e, em alguns casos, para amenizar o ardor e a irritação dos olhos. Na atualidade, os alquilpoliglicosídeos, através do decilpoliglicosídeo, surge como alternativa capaz de modificar a afirmativa de que a família dos tensoativos não iônicos é pouco espumógena e não apresenta poder de limpeza. O decilpoliglicosídeo constitui-se em um detergente suave com marcante característica espumógena.

A produção de espuma rica, abundante e estável durante o processo de utilização do xampu é uma característica essencial para que o produto seja aceito pelo consumidor. Muitos dos tensoativos usados em xampus como agentes de limpeza produzem espuma fina e abundante em água branda, porém a abundância e a qualidade da espuma é reduzida drasticamente pela presença de resíduos oleosos, tais como a gordura natural do couro cabeludo. Por esta razão, é comum incluir-se nos xampus ingredientes que possam melhorar a qualidade, volume e característica de espuma. Estes compostos modificam a estrutura da espuma, de frágil e rendilhada torna-se rica, densa, com bolhas abundantes e de pequeno tamanho, uma vez que agem estabilizando as bolhas e conferindo maior resistência ao filme de tensoativo na interface.

Fazem parte deste grupo de tensoativos as amidas de ácidos graxos de coco; derivados polioxietilênicos e seus ésteres; produtos da condensação do óxido de etileno; ésteres sacarídeos de ácidos graxos e ésteres do sorbitol. Em geral são substâncias com baixo poder detergente e espumante, que, apesar de seu caráter não irritante sobre a conjuntiva ocular, não são usadas como base tensoativa nas formulações; contudo, têm a capacidade de modificar as propriedades dos tensoativos aniônicos, como melhorar seu comportamento frente aos sais cálcicos. Além disso, são empregados nas formulações como agentes espessantes, sobre-engordurantes, estabilizadores de espuma, solubilizantes de perfume e também para conferir cremosidade à formulação.

Alcanolamidas de ácido graxo de coco

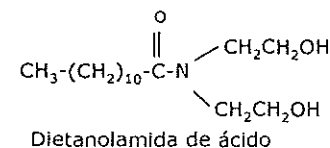
São obtidas pela condensação de ácidos graxos, tais como o láurico, mirístico, oleico, e uma alcanolamina primária ou secundária como a monoetanolamina ou a dietanolamina. Originalmente eram todas preparadas pela condensação na

proporção de 2:1 de alcanolamina para ácido graxo, resultando numa mistura complexa, contendo somente 40-60% de alcanolamida pura, em meio a alcanolaminas livres, sabões de alcanolaminas e ésteres de ácidos graxos de acil alcanolamidas. Essa mistura é eficiente como estabilizador de espuma, porém produz xampus muito alcalinos, além de conter sabão em sua formulação.

Atualmente, usando-se de tecnologia mais avançada, são produzidas as superamidas, compostos mais puros, resultantes da condensação de 1:1 de alcanolamina e éster metílico de ácido graxo. As superamidas também contêm algumas alcanolaminas livres, elevando, desta forma, o pH dos xampus, que podem ser corrigidos pelo uso de ácido cítrico, fosfórico ou clorídrico.

As alcanolamidas aumentam a solubilidade do tensoativo primário, reduzindo assim o ponto de turvação do detergente, bem como dispersando os sabões de calcário, doando viscosidade ao xampu e deixando os cabelos mais bem condicionados se considerarmos seus efeitos sobre-engordurantes.

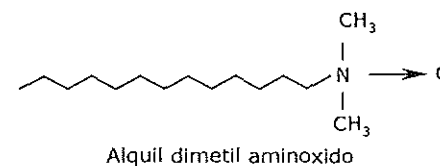
Durante a formulação de xampus, estes tensoativos são utilizados em concentrações que normalmente variam entre 10 e 15% dos tensoativos detergentes utilizados.



Óxido de Aminas

Os óxidos de aminas são obtidos pela reação de aminas terciárias com peróxido de hidrogênio, apresentando bom desempenho como estabilizadores de espuma, tornando-a rica, estável e cremosa.

Em baixos valores de pH adquirem propriedades levemente catiônicas, atuando muito bem como condicionadores e agentes antiestáticos. Porém em valores de pH baixo, devido a sua natureza pseudocatiônica, podem causar alguma turvação quando usados em altas concentrações com alquilsulfatos. Em geral, a maioria dos sulfatos e alquil éter sulfatos em mistura com óxido de aminas na proporção de 9:1 resultam em sistemas límpidos em pH abaixo de 4,0.



Alquilpoliglicosídeos

Introduzidos no mercado recentemente, esta nova família de tensoativos não iônicos representa um importante avanço dentro do campo cosmético.

São sintetizados pela reação da glicose do milho com álcoois graxos obtidos do óleo de coco. Apresentam boa solubilidade em água, atribuída aos muitos grupos hidrofílicos distribuídos pela cadeia, e boa tolerância por eletrólitos. São considerados bons detergentes e apresentam alto grau de degradabilidade.

Encontram-se no mercado dois alquilpoliglicosídeos. O primeiro, chamado Lauril poliglicosídeo (LPG), é composto por uma mistura de cadeias carbônicas C12 - C14 na proporção 70:30. O segundo é o Decil poliglicosídeo (DPG), representado por cadeias carbônicas C8 - C16 (média 10,3 carbonos).

Os dois alquilpoliglicosídeos descritos diferenciam-se quanto ao uso: recomenda-se o LPG como um tensoativo auxiliar ou secundário e o DPG como um tensoativo primário.

O LPG é uma importante opção como tensoativo secundário nas preparações de limpeza devido a sua suavidade à pele e cabelos, baixa irritação aos olhos, poder espessante e estabilizador de espuma. Recomenda-se incluí-lo em formulações como substitutos das alcanolamidas, em proporções que representam aproximadamente 1/3 do agente detergente primário.

O DPG funciona como tensoativo detergente (primário), com baixíssimo potencial de irritação aos olhos e altas qualidades espumógenas. A suavidade e baixo potencial de irritação aos olhos, quando utilizados sozinhos ou em misturas com outros tensoativos detergentes, sugerem alto potencial de aplicabilidade para estes compostos. Estudos demonstram que sua mistura com tensoativos aniônicos em proporções 50:50 mostram ainda outras vantagens - um significativo aumento na deposição de polímeros sobre os cabelos, abrindo caminho, desta forma, para a obtenção de formulações multifuncionais mais eficientes.

✱ Espessantes

O aumento da viscosidade de um xampu é conseguido por duas maneiras: modificando-se os parâmetros reológicos do sistema tensoativo-água, mediante a incorporação de amidas de ácidos graxos, ésteres graxos e eletrólitos (cloreto de sódio, cloreto de amônio, sulfato sódico), ou mediante a incorporação de substâncias espessantes hidrofílicas convencionais (derivados solúveis da celulose, polímeros carboxivinílicos e derivados da polivinilpirrolidona).

O emprego de espessantes hidrofílicos não é muito recomendado pela tendência que apresentam em produzir separações do produto quando este permane-

ce longo tempo em repouso. Já os eletrólitos e amidas, quando incorporados na formulação não fornecem uma função linear, apesar de serem os mais utilizados.

Os tensoativos detergentes possuem, cada um deles, sua reserva de viscosidade, definida como a facilidade com que uma substância viscosa perde sua viscosidade por adição de substâncias como água, eletrólitos, essências, etc.

Quando a uma dispersão de alquilsulfato ou alquil éter sulfato, como o Lauril éter sulfato de sódio, acrescentam-se quantidades crescentes de eletrólitos (NaCl), a viscosidade aumenta até um máximo para determinada concentração do tensoativo, e depois começa a decrescer se continuar a adição do agente espessante, perdendo sua reserva de viscosidade, como é mostrado graficamente:

As essências podem afetar de forma variável a viscosidade de um xampu, ora aumentando, ora diminuindo, e se for representada graficamente a variação dessa viscosidade, obteremos o mesmo gráfico anterior. Isto significa que um xampu com viscosidade máxima pode perdê-la total ou parcialmente se a ele for adicionada uma essência, o que equivale a um aumento de espessante; porém, esse mesmo xampu com viscosidade, por exemplo, no ponto A, pode ter essa viscosidade aumentada, chegando até o ponto máximo M se a ele for acrescentada a mesma quantidade da essência. A partir disto, duas consequências importantes podem ser retiradas:

- A viscosidade de um xampu deve ser considerada como uma resultante dos efeitos produzidos pela incorporação de amidas, eletrólitos, essências, ésteres graxos e todos os demais materiais que constituem a formulação e podem afetar a reologia do sistema tensoativo-água.

- Não é aconselhável considerar que a arte de perfumar um xampu é um trabalho de retoque e acabamento a ser realizado em último lugar, pois a influência da essência sobre a viscosidade pode colocar em terra todo o trabalho anterior.

✱ Eletrólitos

Para espessar xampus aniônicos podem-se usar sais orgânicos e inorgânicos, tais como cloreto de sódio, cloreto de amônio, cloreto de monoetanolamina, cloreto de dietanolamina, sulfato de sódio, fosfato de amônio, difosfato de sódio e pentafluorato de sódio.

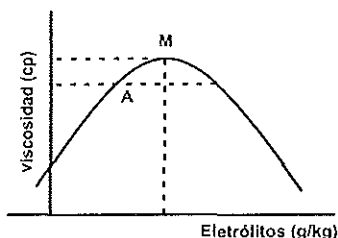
Os mais utilizados são cloreto de sódio e cloreto de amônio, sendo que neste caso se deve ter cuidado especial para que o ponto de turvação do produto acabado não se eleve a níveis inaceitáveis. Além disso, a viscosidade pode alterar-se rapidamente com leves acréscimos de sal.

O cloreto de amônio é mais eficaz como espessante, no entanto, o pH do produto final deve ser inferior a 7,0. Com a utilização deste sal não ocorrerão problemas relativos ao ponto de turvação, como ocorre com o cloreto de sódio.

O cloreto de monoetanolamina é também muito eficaz, e deve ser utilizado juntamente com o Lauril Sulfato de Monoetanolamina.

O gráfico ao lado demonstra o efeito do pH sobre a viscosidade obtida com o emprego de cloreto de sódio a um xampu obtido com lauril éter sulfato de sódio 25% e dietanolamida de ácido graxo de coco 2%.

Ao aumentarmos a concentração de lauril éter sulfato de sódio para 30% e dietanolamida de ácido graxo de coco 3%, necessitaremos de menores quantidades de cloreto de sódio para obtermos o dobro da viscosidade conseguida anteriormente, porém o comportamento, ou seja, os picos máximos de viscosidade atingidos nos pHs 5,0, 6,0 e 7,0 não se deslocam para as mesmas concentrações de cloreto de sódio.

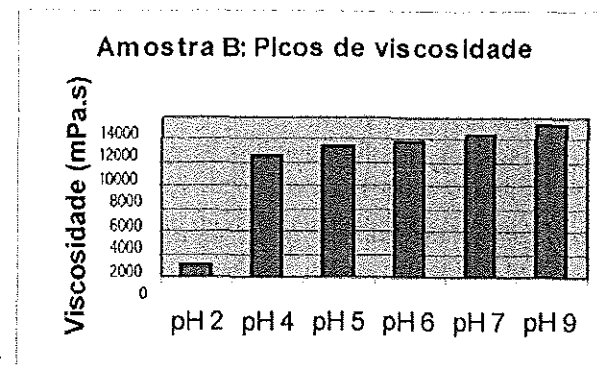
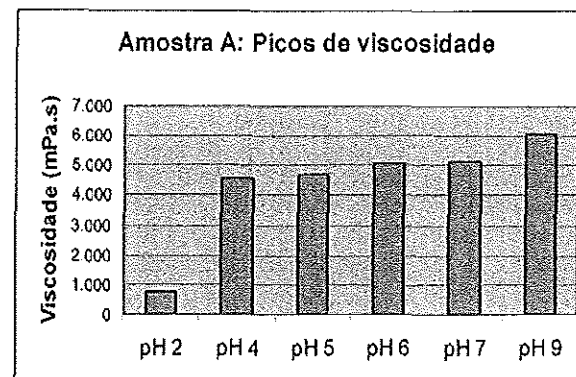


Amostras	% NaCl	pH / viscosidades		
		5,0	6,0	7,0
A	4,0	4700	5000	5100
B	3,2	11400	11900	12500

A tabela acima demonstra as viscosidades máximas obtidas para o xampu A (LESS 25%) e para o xampu B (LESS 30%). Como pode ser observado, o pH influencia a viscosidade, porém nos valores de pH referidos (5,0, 6,0 e 7,0) essa influência não é significativa.

Fica evidente também que a alcalinidade, ou seja, em pH 9,0, não interfere negativamente sobre a viscosidade com eletrólito, inclusive oferece a possibilidade de viscosidades superiores aos demais pHs, porém tal pH não é indicado para um xampu se considerarmos o nível de agressão que este valor de pH pode oferecer à estrutura proteica capilar, como também a possível falta de estabilidade do detergente que pode ser hidrolisado em maior velocidade.

Uma conclusão importante diz respeito ao nível de segurança oferecido pelo pH 6,0, uma vez que pequenas variações deste, para mais ou para menos, não influenciarão significativamente a viscosidade final do xampu.



Derivados da Celulose

A hidroxietilcelulose é um polímero não iônico da celulose, solúvel em água, com cadeias laterais de hidroxila. São materiais de fácil manipulação, dispersam-se rapidamente em água, sendo que em geral são usados em concentrações de aproximadamente 0,5 a 1,5%, dependendo do xampu e da viscosidade desejada.

Este tipo de polímero não deve ser utilizado com valores de pH inferiores a 5,0, pois poderá sofrer hidrólise com decréscimo na viscosidade quando o produto for estocado.

A hidroxipropilcelulose também é uma agente espessante eficaz.

Diésterato de Polietilenoglicol 6000

O diésterato de PEG 600 é obtido por métodos que empregam excesso de ácido esteárico e PEG 6000 na ausência ou presença de catalisadores ácidos ou alcalinos.

Mostra-se como um efetivo agente espessante de produtos que contenham misturas de detergentes aniônicos (principalmente alquil éter sulfatos) e anfóteros, inclusive com sulfo-succinatos. Sua baixa irritabilidade resulta em bons xampus para uso infantil.

Para o preparo de xampus contendo este tipo de material, diferentemente das dietanolamidas de ácido graxo de coco, necessitam-se de aquecimento a 70–80°C, pois são materiais semi-sólidos à temperatura ambiente.

Apesar da presença de tal material produzir sistemas viscosos sem a necessidade de cloreto de sódio, a inclusão de pequena quantidade de eletrólitos pode resultar em produtos com altíssimos níveis de viscosidade. Normalmente os xampus contendo este espessante não necessitam de acerto no valor de pH, apresentando, porém, como inconveniente o fato de promover pequena redução no volume da espuma.

PEG-120 Dioleato de Metil Glucosa

É um derivado de glucose produzido pela Amerchol, comercializado sob a forma sólida cerosa, capaz de aumentar a viscosidade dos sistemas detergentes.

Atua eficientemente frente a tensoativos aniônicos (lauril éter sulfato de sódio, lauril sulfato de amônio, lauril sulfato de trietanolamina, etc.), como também frente a tensoativos anfóteros.

Não é irritante aos olhos, tornando-se ideal para espessar xampus infantis. Além de espessar, sua presença pode reduzir significativamente a irritação ocular produzida pela maioria dos detergentes.

Atua sinergicamente com outros espessantes e sua atividade é dependente da concentração e tipo de detergente primário e secundário da fórmula.

- Dissolve-se facilmente na porção aquosa do sistema tensoativo. O aquecimento favorece a dissolução.
- Produz viscosidade constante na faixa de pH 4,5 a 9,0.
- Não reaciona com qualquer dos componentes normais que se empregam em formulações de xampu.
- Em concentrações normais de aplicação não produz qualquer alteração na qualidade de espuma da formulação.
- Nome Comercial: **Glucamate DOE 120**.

PEG 150 Pentaerythrityl tetrastearate

Éster complexo de alto peso molecular, considerado mais efetivo que o diestearato de polietilenoglicol 6000 e o PEG 120 metilglicose dioleato.

- Deve ser utilizado em fórmulas com pH entre 5,0 e 9,0.
- Espessas emulsões e nesta situação deve ser combinado com o(s) tensoativo(s).

- A combinação de tensoativos na razão 2:5 (crothix : emulsionante não iônico) produz excelentes bases emulsionadas.
- Produz géis (transparentes) cujo sensorial pode ser melhorado com a inclusão de óleo de amêndoas etoxilado (Crovol A-70) ou álcool cetílico etoxilado e propoxilado (Procetyl AWS).
- Possui EHL igual a 15,9.
- Uso recomendado: 0,25 a 5,0%.
- Nome Comercial: Crothix.

Agentes acidulantes

A adição de alcanolamidas às soluções de detergentes pode elevar o pH a níveis indesejáveis. Tal situação ganha destaque quando consideramos o emprego do alquilsulfato ou alquil éter sulfato de amônio, já que tais compostos liberam amônia livre em meio alcalino, necessitando-se de rápida correção do pH para níveis levemente ácidos.

O ácido cítrico é o mais utilizado, visto ser de fácil manipulação e agir como sequestrante, porém outros ácidos também podem ser empregados, como o ácido fosfórico, ácido bórico, ácido láctico e glicólico. Apesar do delicado manuseio, e como tal de pouca aplicação no acerto do pH dos xampus, o ácido clorídrico mostra-se bastante interessante uma vez que, além de corrigir o pH, pode formar sais de dietanolaminas, capazes de funcionar como espessante.

Conservantes antimicrobianos

Apesar de são serem sistemas sujeitos a altos níveis de contaminação, esta possibilidade existe, principalmente se considerarmos o suprimento de água e equipamentos utilizados e não cuidadosamente limpos. Dentre os aditivos considerados nas formulações de xampus merecem menção os hidrolisados proteicos, que servem como excelentes nutrientes para os microorganismos, e como tal sua presença retifica a necessidade de melhor considerarmos a inclusão de um efetivo sistema de conservação.

Não deve ser esquecido, porém, que nestes casos os conservantes como o formaldeído ou aqueles que dependem da liberação de formaldeído para sua atividade não devem ser utilizados como derivados de proteínas, pois estas os inativa.

Os parabenos são os conservantes antimicrobianos mais frequentemente encontrados em xampus, porém outros devem ser citados: imidazolidinil-ureia, DMDM hidantoína, quaternium - 15 e misturas de clorometilisotiazolinona e metil isotiazolinona. Os sais de ácido benzoico e ácido sórbico também podem

ser utilizados, ressaltando-se porém que suas atividades antimicrobianas são muito pequenas em pH maior do que 7,0. O uso de imidazolidinil-uréia combinado aos parabenos potencializa a atividade antimicrobiana da mesma forma que a adição de pequena quantidade de agente sequestrante.

Conservantes antioxidantes

O tocoferol, o BHT e o BHA são usados como antioxidantes para prevenir a oxidação e o ranço de componentes insaturados, tais como óleos vegetais, derivados dos ácidos linoleico e oleico.

Agentes sequestrantes, que formam complexos solúveis com íons metálicos, são incluídos para incrementar o desempenho de agentes antimicrobianos e prevenir a descoloração do produto. Alguns agentes sequestrantes comumente utilizados incluem o EDTA e seus sais, o ácido cítrico e os tripolifosfatos.

Composição aromática

A fragrância é adicionada aos xampus para encobrir odor desagradável e para maior aceitação do consumidor. A importância das fragrâncias não pode ser supervalorizada, porém sua seleção não deve ser relegada a um segundo plano, e sua seleção deve ser feita de maneira cautelosa para que não haja perda da viscosidade ou mesmo turvação do produto. Vale ressaltar que a essência e a cor têm sido fatores decisivos em testes de preferência pelo consumidor.

Opacificantes ou agentes nacarantes

Opcionalmente, podem-se preparar xampus de aspecto leitoso ou nacarado, obtidos mediante a incorporação de determinadas substâncias, como álcoois graxos superiores, tais como o cetílico e o estearílico; estearatos de glicerila, etilenoglicol e propilenoglicol, assim como os estearatos de magnésio e zinco. Todas estas substâncias dispersadas a quente, quando sofrem resfriamento se emulsionam ou se cristalizam. O tamanho da partícula e a natureza do agente opacificante condicionam a estabilidade do produto final e podem causar diminuição do poder espumante, como por exemplo monoestearato de glicerila. O efeito nacarado é conseguido quando as lamínulas formadas no processo da cristalização possuem um tamanho compreendido entre 1 e 3 micrômetros, as quais, ao refletir a luz, produzem a irisação característica do nácar.

Para maior comodidade e facilidade para o fabricante de xampus, o produtores de matérias-primas fornecem agentes perolantes concentrados, bastando que para isto se incluam entre 3 e 5% deste material aos demais componentes da formulação. Esta inclusão deve ser realizada a frio, ou seja, tais preparações não necessitam de aquecimento, que aliás, se realizado, pode resultar na perda das características peroladas.

Agentes condicionadores

A maioria dos agentes tensoativos detergentes utilizados como base de xampus apresentam elevado poder detergente, excessivo para sua finalidade específica. Se a isto for acrescentada sua tendência a ser absorvido pelo cabelo, explica-se a agressividade em maior ou menor grau da maioria dos xampus sobre a estrutura do cabelo, como aspereza, fragilidade, falta de brilho e dificuldade para pentear, observados pelo consumidor. Para que sejam evitados ou que diminuam esses efeitos negativos, recorre-se ao emprego de substâncias sobre-engordurantes, condicionadoras ou suavizantes. As amidas graxas usadas com esta finalidade não têm resolvido o problema totalmente, e a lanolina, que tem merecido um grande interesse juntamente com seus derivados, utilizados como suavizantes, abaixam fortemente o poder espumante do tensoativo, mesmo em proporções reduzidas (0,5 - 1,0%). Dentre os derivados da lanolina, merece destaque a lanolina polioxietilenada, que contém de 60 a 70 moles de óxido de etileno e, quando incorporada em uma formulação, não afeta o poder espumante de forma considerável, já que seu efeito sobre a reologia do sistema é mínimo, e ainda que ela não possua o grau de emoliência da lanolina, causa um poder suavizante bastante apropriado para xampus de tratamento ou para xampus destinados a lavar cabelos frágeis ou delicados.

Outras matérias-primas utilizadas com esta mesma finalidade são a lecitina do ovo ou de soja, colesterol, derivados hidrolisados de materiais proteicos, óxidos de amina, derivados da polivinilpirrolidona, álcoois graxos e grande número de ésteres graxos. Sobre o modo de ação destas substâncias, foram estabelecidas diversas teorias, agrupadas em três bases distintas: a primeira se apoia na suposição de que o agente condicionador (suavizante), possuindo grande afinidade com o cabelo, "ocupa-o", recobrindo-o, impedindo a adsorção do agente tensoativo e sua consequente agressividade. Esta ação protetora tem sido comprovada em concertos hidrolisados proteicos observados em microscópio eletrônico. A ação dos suavizantes não solúveis em água, mas incorporados em um meio fortemente tensoativo como é o xampu, pode ser explicada pela fixação no fio de cabelo ao insolubilizar-se quando sofre diluição no processo de limpeza. Finalmente, uma terceira teoria para explicar o efeito suavizante ou condicionador de determinados derivados proteicos é a suposição de que ocorra uma proteção coloidal, na qual as micelas do tensoativo ficam recobertas e impedidas de exercerem sua ação agressiva.

Uma ocorrência comum, porém desagradável, é de se notar quando se lava o cabelo com um xampu de elevado poder detergente: são sensações como "puxões" ao se passar a mão úmida sobre o cabelo seco. Este fato demonstra que, além de ter acontecido um desengorduramento total do cabelo, existem cargas eletrostáticas dificultando ou impedindo o penteado, e que é preciso eliminá-las.

Isto é mais marcado quanto maior é a concentração de tensoativo na fórmula do xampu. Para ser eliminado esse efeito eletrostático, recomenda-se o uso de cremes e loções com um tensoativo catiônico, em baixa concentração, antes de se pentear o cabelo, mas depois de lavá-los. Outra maneira, também bastante utilizada, para eliminação das cargas eletrostáticas é o emprego dos polímeros e proteínas quaternizadas.

De forma resumida, podemos dizer que a lavagem dos cabelos com soluções contendo 6 a 12% de ativo detergente deixa os cabelos difíceis de pentear quando molhados e, quando penteados depois de secos, a elasticidade elétrica faz que fiquem elétricos ou armados.

Observa-se que os tensoativos desnaturam e descamam a proteína da cutícula. A penteabilidade a úmido também é prejudicada quando as proteínas da cutícula são danificadas por produtos usados em permanentes ou tinturas oxidantes. Não há dúvidas, então, de que sejam necessários os agentes condicionadores para dar maleabilidade aos cabelos após lavagem.

O efeito condicionador se baseia na deposição, ao longo da superfície dos cabelos ou no interior de suas fibras, de certos componentes funcionais resistentes ao enxágue subsequente.

Os aditivos condicionadores podem ser agrupados em: matérias graxas, silícones, compostos quaternários, proteínas hidrolisadas e polímeros quaternizados.

Materiais graxos

Pequenas quantidades (0,25 a 1,25%) de álcoois graxos, ésteres, ácidos graxos, triglicerídeos, lanolina e derivados, óleo mineral e derivados graxos etoxilados são utilizados para promover o condicionamento dos cabelos.

Ainda não está claro se esses materiais atuam devido a sua substantividade ou pela absorção pelo cabelo, devido à diminuição da ação detergente dos tensoativos, ou pela retirada de resíduos do xampu no enxágue e revestindo os cabelos por filme lubrificante.

Silícones

São de difícil solubilização, embora bons condicionadores. Acima de 0,25% podem atuar como inibidores da espuma. Entretanto, estão sendo desenvolvidos derivados mais facilmente incorporáveis aos xampus, que melhoram a penteabilidade a seco e a úmido, reduzem deposição de carga estática, aumentam a maleabilidade do cabelo além de fornecer brilho.

Compostos quaternários de amônio

Estes compostos contendo cadeias alquila C12 - C18 são usados há décadas na elaboração de condicionadores. São incompatíveis com tensoativos aniônicos, mas podem ser usados em baixas concentrações em xampus baseados em misturas de tensoativos aniônicos e anfóteros. Deve-se ter cuidado na escolha do tensoativo para o xampu, pois podem aumentar a irritação dos olhos e agir como sensibilizadores.

Sabe-se que o cabelo é constituído por cargas positivas e negativas. Quando os cabelos são lavados com tensoativos aniônicos são eliminadas as cargas positivas, ficando as negativas aderidas aos cabelos. Quando se usa um condicionador, um agente catiônico, os cátions ocupam espaço na molécula de queratina, ocasionando, assim, equilíbrio entre as cargas, reduzindo a repulsão estática e deixando os cabelos maleáveis.

Proteínas Hidrolisadas

São polipeptídeos solúveis em água, derivados de proteínas animais, tais como colágeno, proteínas do leite, de proteínas vegetais, da seda, do cabelo e de plumagem de aves. Estes polipeptídeos são doadores de substâncias aos cabelos, principalmente aos danificados. Os derivados do colágeno proporcionam grande substantividade aos cabelos, mas pode ser necessário maior tempo de permanência do produto nos cabelos, do que a simples aplicação e enxágue.

Polímeros Quaternizados

Diversos são os polímeros pertencentes a este grupo; dentre eles destacamos:

- **Polyquaternium 10** - é um sal obtido da reação de sal polimérico de amônio quaternário da hidroxietil celulose com epóxido substituído do trimetilamônio. É excelente condicionador, dando maleabilidade e corpo aos cabelos, podendo auxiliar na restauração de pontas quebradas.
- **Polyquaternium 7** - é um sal de copolímero de amônio quaternário preparado a partir de acrilamida e cloreto de dimetilamônio. Ele se deposita ao longo do cabelo e contribui para a lubrificação. Afirma-se que ele também aumenta a viscosidade do xampu e deixa a espuma mais rica e abundante.
- **Polyquaternium 23** - não é material irritante aos olhos ou à pele e apresenta boa substantividade, proporcionando boa penteabilidade a úmido.

Outros condicionadores

Podem ser incluídos ainda os seguintes materiais: gelatina, pantenol, PVP, pectina, etc.

Água

Na maioria dos casos, é o material majoritário das formulações de xampus e é de grande importância a sua qualidade, para uma perfeita conservação do produto. É recomendado o uso de água com baixo teor bacteriano e isenta de íons. Encaixam-se perfeitamente a estes casos a água destilada e a água deionizada ou desmineralizada, considerando-se sempre que esta última, por empregar resinas de troca iônica, supõe um risco de contaminação bacteriana, o que exige a realização de controles periódicos que visam assegurar a ausência de micro-organismos contaminantes na água de fabricação.

Produtos com atividade específica

São todos aqueles que, possuindo uma atividade biológica específica (estimulante, tricógena, profilática ou terapêutica), são incorporados à formulação, buscando os efeitos próprios de cada princípio ativo. Dentre essas matérias de atividade específica, existem as substâncias de atividade não biológica, cuja incorporação determina diferentes qualidades ao produto, como é o caso das substâncias para dar brilho aos cabelos, por exemplo, derivadas da 4-metilcumarina, capazes de transformar a radiação ultravioleta em luz visível, conferindo brilho peculiar aos cabelos. Outro grupo de produtos de atividade específica complementar à formulação de xampus são os dispersantes, solventes e solubilizantes. Os primeiros têm por objetivo evitar a precipitação de sais calcários quando se procede à lavagem dos cabelos com água dura, causando embaraçamento, aspezeza e diminuição do poder espumante do xampu. Os agentes dispersantes são, em geral, alquil-fenóis polioxietilenados, produtos da condensação de alcanolamidas de ácidos graxos, óxidos de amida e derivados oxietilenados de álcoois graxos, entre outros. Os dispersantes são aditivos de importância para os xampus elaborados com sabões, alquil-aril-sulfonatos e sarcosidas.

CONDICIONADORES CAPILAR

Pode-se dizer que o desenvolvimento e emprego de produtos condicionadores para os cabelos sempre estiveram vinculados à necessidade, que a princípio somente a mulher buscava, em manter a aparência dos cabelos atraente e saudável.

Os condicionadores atuais são sofisticadamente modernos e científicos, expressando o que era procurado antigamente com a utilização de gema de ovo, tutano e óleos vegetais diversos. Devem apresentar toque macio, serem suaves e textura tal que facilitem o penteado por proporcionarem adequada maleabilidade e desembaraçamento. Devem ainda restaurar a película graxa protetora, e promover brilho e volume aos cabelos.

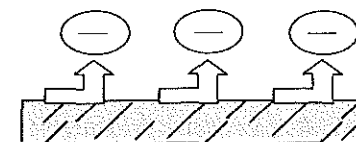
Evidentemente, alguns tipos de cabelo, como os ressecados, tendem a uma aparência sem vida, tornando-se ásperos e quebradiços, ficando patente a necessidade de suprir-se uma deficiência natural de gordura com o emprego destes produtos. Ao devolver-se tal película lipídica estaremos contribuindo de forma bastante evidente para facilitar a penteabilidade dos cabelos úmidos e dos cabelos secos, e acrescente-se a isto uma melhora substancial no aspecto geral dos cabelos. Entretanto, outra razão para explicar o rápido crescimento destes produtos no mercado não pode limitar-se apenas à busca de um estilo mais natural dos cabelos, facilidade na penteabilidade ou mesmo e simplesmente melhorar-se o aspecto. Existe na atualidade uma grande necessidade de tratar-se os cabelos danificados ou enfraquecidos resultantes de tratamentos químicos (descoloramento, tinturas, permanentes), xampus, escovação, exposição severa ao sol, entre outros fatores.

MECANISMO DOS CONDICIONADORES

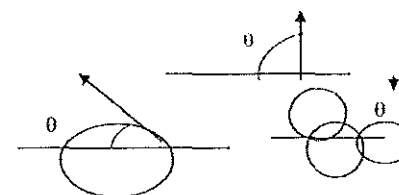
Tensoativos consistem em moléculas anfifílicas, isto é, moléculas feitas com uma ligação covalente de grupos hidrofóbicos com grupos hidrofílicos.

Quando estes compostos são misturados com água, as forças de interação da porção hidrofóbica do tensoativo agem contra a interface adequada. Geralmente, a cabeça da molécula anfipática é hidrofílica e interage com a água, e a cauda hidrofóbica interage com o sebo e a sujeira.

Este é o caso dos tensoativos aniônicos nos xampus, em que a porção hidrofóbica liga-se ao sebo (porção lipófila) do cabelo e a porção hidrofílica fica exposta, em contato com a água, ajudando a molhar o cabelo.



Entretanto, o tensoativo aniônico adsorvido pelo cabelo confere carga negativa às cutículas do cabelo. As cutículas adjacentes então repelem umas às outras e ocorre o "levantamento" das cutículas. A capacidade do tensoativo de molhar os cabelos se deve ao fato de ele diminuir o ângulo que o líquido (água) faz com a superfície (cabelo).



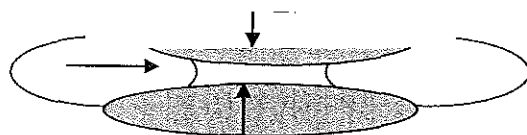
A umectação de uma superfície por um líquido pode ser medida pelo ângulo de contato do líquido na superfície sólida. Se o ângulo for 0° o líquido se espalha espontaneamente sobre a superfície. Conforme o ângulo aumenta, o grau de umectação ('molhabilidade') decresce, até que a 180° a superfície encontra-se completamente seca.

Tal situação faz que as gotículas espalhadas pela fibra capilar, em contato com outras fibras; apresentem a tendência de ficarem aprisionadas entre os cabelos devido à pressão hidrostática existente sobre a curvatura da interface líquida. Na realidade, essa pressão existente sobre as curvaturas das interfaces líquidas foi descrita por Laplace em 1806 e diz respeito à expressão quantitativa para a diferença de pressão em função da tensão interfacial e curvatura.

$$P_{\text{capilar}} = P_2 - P_1 = \gamma (1/R_1 + 1/R_2),$$

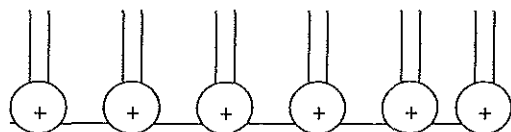
Onde γ é a tensão superficial e R_1 e R_2 o raio de curvatura da interface líquida.

De acordo com a expressão de Laplace, a pressão sobre uma face côncava é maior que sobre uma face convexa e, como a face côncava da gota de água na fibra pilar se encontra num ângulo menor que 90° devido à ação do tensoativo, a fibra vizinha exercerá pressão sobre esta gota e acabará por unir as fibras, embaraçando os cabelos.



Pressão de Laplace causada pelo filme aquoso entre as fibras capilares e responsável pela união entre as mesmas e consequente "embaraçamento" dos cabelos

Outra consideração importante a fazer diz respeito às cargas residuais negativas que os cabelos possuirão após a lavagem com o xampu. A queratina, por ser uma proteína, apresenta cargas positivas (grupos aminas quaternizados) e cargas negativas (grupos carboxilas). O ponto de carga zero, ou seja, o ponto isoelétrico do cabelo (queratina) está entre pH 3,3 e 4,5. Acima deste pH, a superfície do cabelo está carregada negativamente. Quando um tensoativo catiônico (dos condicionadores) é exposto a tal superfície negativa, uma ligação química do grupo hidrofílico do tensoativo catiônico com essas cargas negativas (atração eletrostática ou forças colômbicas) pode causar sua adsorção sobre o cabelo, direcionando a cabeça hidrofílica para a superfície do cabelo e a cauda hidrofóbica para o exterior.

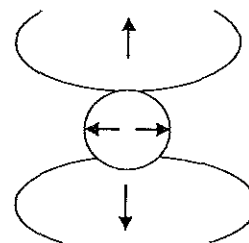


Tensoativo catiônico ligado ao cabelo com cargas negativas.

Ao enxaguar os cabelos, a água não arrasta completamente as moléculas do tensoativo consigo. O cabelo fica então com as cargas negativas neutralizadas (as escamas não se repelem mais, abaixam e dão brilho, maciez e penteabilidade aos cabelos) e, ao mesmo tempo, a superfície do fio fica recoberta por moléculas lipofílicas que incorporam material graxo contido no condicionador, sobre-engordurando os cabelos novamente.

O direcionamento da molécula do tensoativo catiônico, no sentido cabeça hidrofílica para fora e cauda hidrofóbica para o exterior, aumenta o ângulo da gota de água com a superfície das fibras. Quando este ângulo de contato excede 90° , a pressão de Laplace causa afastamento das fibras, desembaraçando os cabelos. Assim, a aplicação do condicionador, devido à sua ação anti-umectante, reduz o embaraçamento dos cabelos e melhora a penteabilidade dos cabelos úmidos.

O "arrepiado" (efeito flyaway) surge das cargas elétricas do cabelo e é exacerbado quando as escamas da cutícula estão erigidas, porque o cabelo fica áspero e a fricção entre o cabelo e a escova aumenta. A adsorção de tensoativos catiônicos de cadeia alquílica longa (por exemplo cetílico) demonstra diminuir a formação de eletricidade estática sobre as fibras, além de reduzir bastante as cargas da superfície da queratina. Em outras palavras, a força direcionada que provoca a transferência de elétrons entre a superfície da queratina e o material da escova é reduzida de tal forma que menos carga consegue ser transferida. O resultado é uma redução do arrepiado.



Quando o ângulo de contato excede 90° , o líquido não umedece a fibra pilar e impede seu contato direto.

Além do aspecto reposição graxa, aspecto este extremamente importante, o condicionamento está também em larga extensão baseado na concepção de substantividade, ou seja, na absorção de ingredientes capazes de modificar as propriedades superficiais e estruturais do cabelo.

Baseados no princípio de substantividade, procura-se explicar o efeito dos tensoativos catiônicos. A queratina é uma estrutura proteica fibrosa de caráter anfotérico, em cuja estrutura, após a lavagem com xampu e enxágue com água em pH superior a seu ponto isoelétrico (pH 3,7 – 4,0), faz predominar as cargas negativas ou seu caráter aniônico. Tal situação não explica somente o efeito dos catiônicos sobre o cabelo, mas também procura explicar a alta afinidade ou substantividade destes produtos por cabelos danificados.

MATERIAIS PARA CONDICIONAMENTO CAPILAR

Os primeiros condicionadores catiônicos, denominados de “creme rinse” e desenvolvidos por volta de 1945 empregaram o cloreto de estearildimetilbenzilamônio, fabricado pela Romm Hass, comercializado com o nome de Triton X-400 e desenvolvido para a indústria têxtil.

No entanto, os condicionadores somente ganharam a atenção no momento em que o uso dos fixadores de cabelo começaram a decair entre o final dos anos 60 e início dos anos 70.

Como o padrão de moda caminhava na direção dos cabelos longos, alisados e condicionados, novos problemas surgiram para o setor cosmético: a lavagem frequente e o condicionamento ressuscitaram os cabelos que estavam fracos, mas poderiam torná-los oleosos devido ao acúmulo do condicionador. As pontas dos cabelos longos ficavam expostas ao clima, oxidação e escovação por longo tempo. A probabilidade de danificar os cabelos era alta e as escamas expostas das pontas do cabelo acabavam em indesejáveis “pontas duplas”.

Estes problemas foram abrandados pela aplicação dos xampus condicionadores (uso de proteínas e polímeros catiônicos), porém as fórmulas emulsionadas ofereciam um efeito graxo adicional impossível de ser oferecido pelos xampus e, dessa forma, conquistaram os consumidores.

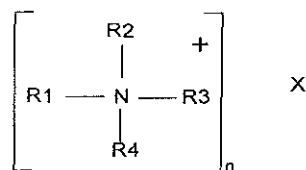
Derivados de amônio quaternário

Embora outros derivados de amônio quaternário continuem sendo utilizados, é o cloreto de cetiltrimetilamônio o derivado de amônio quaternário de eleição para o desenvolvimento de rinses e condicionadores. Em pequena concentração estes materiais, por neutralizarem cargas negativas, e apresentarem estruturas compostas por longas cadeias alquílicas, são capazes de dar maleabilidade, maciez e volume aos cabelos.

Apesar de alguns autores fazerem distinção entre os cremes rinses, condicionadores, bálsamos e máscaras capilares, na realidade, do ponto de vista de estrutura de fórmulas, encontraremos entre eles tão estreita semelhança que poderíamos considerá-los como um produto único.

Os derivados de amônio quaternário podem ser entendidos se considerarmos a estrutura do Cloreto de amônio (NH_4Cl), onde os 4 hidrogênios foram substituídos por cadeias de grupamentos alquílicos.

Estrutura básica de um tensoativo catiônico (quats), onde X representa o ânion neutralizante,



normalmente cloreto, porém é possível ser um brometo ou um metilsulfato. R1, R2, R3 e R4 representam os grupamentos alquílicos ou outros grupamentos possíveis. Normalmente dois ou três destes grupos são metilas e um ou dois são derivados de ácidos graxos de cadeias longas (acima de 12 carbonos).

Como citado anteriormente, o cloreto de cetiltrimetilamônio é considerado o principal monoalquil quaternário, cujo custo/benefício tem disponibilizado ao mesmo larga aplicação no preparo de emulsões condicionadoras.

É interessante observarmos que, enquanto o tamanho das cadeias para uma ótima atividade detergente se situa entre C12/14, no caso dos “quats” melhor performance de condicionamento será conseguida com cadeia C16/18, e mais recentemente, cadeia C22 (grupamento behenyl), com maior poder de lubrificação que as cadeias anteriores.

As propriedades dos diferentes “quats” são frequentemente avaliadas e comparadas de acordo com a densidade de carga catiônica, porém o número de tamanho das cadeias alquílicas presentes na molécula são determinantes para o sucesso do condicionamento capilar. Um “quat” com dois grupos alquílicos presentes apresentará maior poder de lubrificação do que um “quat” com apenas um, enquanto uma cadeia longa poderá ser mais lubrificante do que uma cadeia curta.

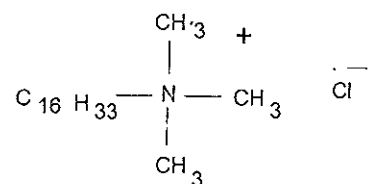
Atualmente alguns fabricantes oferecem quaternários de amônio à semelhança do cloreto de cetiltrimetilamônio, ou seja, um monoalquilquaternário, porém contendo como cadeia alquílica 22 carbonos e referidas, portanto, como derivados berrênicos. Tais materiais, apesar de apresentarem menor solubilidade em água, resultam em tensoativos catiônicos mais lubrificantes que os “quats” tradicionais. A tabela abaixo exemplifica alguns “quats” fabricados pela Clariant.

Nome Comercial	INCI name	% ativo	Estado físico
GenaminCTAC*	Cetrimonium Chloride	25	líquido
Genamin CTAC 50 ET*	Cetrimonium Chloride	50	líquido
Sunquart CT-25**	Cetrimonium Chloride	25	líquido
Sunquart CT-50**	Cetrimonium Chloride	50	líquido
Dehyquart A-L***	Cetrimonium Chloride	25	líquido
Genamin KDMP*	Behentrimonium Chloride	80	lentilhas

* Clariant** Polytechno*** Cognis

Como o objetivo é neutralizar o excesso de cargas negativas e devolver uma película graxa aos fios de cabelo, e como o efeito lubrificante da cadeia alquílica do tensoativo catiônico não é suficientemente intenso para obter-se o efeito de-

sejado, propõe-se juntar a este material mais material graxo. Ao considerarmos tal proposta, deparamo-nos com a possibilidade de elaborarmos uma emulsão. O material graxo agora emulsionado pelo tensoativo catiônico, pode, de certa forma, tornar-se solúvel na água e assim permitir que o consumidor controle a



Cloreto de cetiltrimetilamônio, principal tensoativo quaternizado empregado no preparo de condicionadores no mercado nacional.

quantidade do produto que permanece sobre os cabelos, promovendo o enxágue para remover o excesso.

O material graxo que oferece adequada condição sensorial aos cabelos e adequada viscosidade à preparação – viscosidade de creme – é o álcool cetoestearílico. Segue abaixo um exemplo de fórmula condicionadora tradicional.

CREME CONDICIONADOR

Álcool cetoestearílico	5,00%
Cloreto de cetiltrimetilamônio	3,00%
Propilenoglicol	4,00%
Meliparabeno	0,18%
Propilparabeno	0,02%
Imidazolidinilureia	0,10%
Ácido cítrico	qs pH 4,0
Fragrância	qs
Corante	qs
Água deionizada qsp	100,00%

Este tipo de preparação consta normalmente de concentrações não superiores a 5% de álcool cetoestearílico. Caso desejássemos menores viscosidades seria interessante reduzir a concentração deste material para 3 ou 4%.

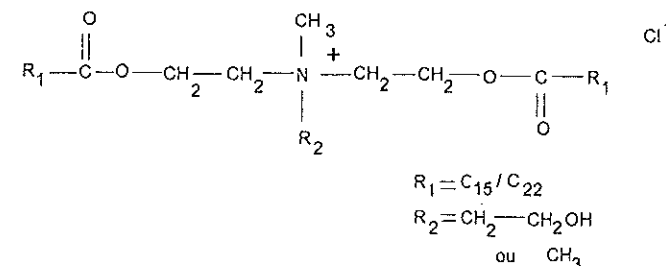
O cloreto de cetiltrimetilamônio recomendável segue um parâmetro relacionado com sua toxicidade. Como concentrações superiores a 2,5% deste material são capazes de produzir intensa irritação ocular e até opacificação córnea, estabeleceremos este parâmetro para representar sua concentração máxima aplicável. Um detalhe extremamente importante é não desconsiderarmos o fato de este tipo de material ser comercializado sob a forma de solução hidroalcoólica a 25 ou 50%. Ao considerarmos tal situação, será possível empregarmos respectivamente até 10% e 5% das soluções diluídas.

Com relação aos aspectos técnicos para o preparo destes rinses ou condicionadores, o principal aspecto a ser observado diz respeito ao aquecimento-resfriamento e à velocidade de agitação. Será possível obter-se altas viscosidades para tais preparações observando-se adequado aquecimento a 75°C e resfriamento brusco acompanhado de agitação vigorosa ou intensa, de preferência empregando-se um turbo emulsificador.

Apesar da boa eficiência dos “quats”, pelo fato de apresentarem baixo grau de biodegradação, o mercado tem feito referência a substituí-los pelos “esterquats”.

ESTERQUATS

Como o nome sugere, trata-se de estruturas quaternizadas que contêm pelo menos uma função éster ligada ao grupamento alquila. Tal situação aumenta a biodegradação da molécula e vem de encontro aos tão estimulados produtos de baixa ecotoxicidade. Apresentam excelentes propriedades condicionadoras, porém certa instabilidade em extremos de pH.



CERA AUTOEMULSIONÁVEL CATIÔNICA

Como exemplo de cera autoemulsionável bastante difundida em nosso mercado temos o metossulfato de berreniltrimônio associado ao álcool cetoestearílico. O produto é fabricado pela Croda e comercializado com o nome de Incroquat Behenyl TMS e além de apresentar-se na forma de uma cera autoemulsionável, contém um tensoativo catiônico com maior propriedade lubrificante. Ao trabalharmos com este tipo de material, nossas formulações tornam-se bastante simples, uma vez que basta adicionarmos água e conservantes em processo a quente, seguidos de adequada agitação para obter-se no final do processo um creme condicionador com excelente aspecto.

Apesar da facilidade em formular, e apesar de termos recorrido com muita facilidade sobre a forma de preparo de emulsões com este tipo de material, alguns detalhes técnicos se fazem necessários para que o sucesso seja alcançado. Primeiramente, seguindo como exemplo a fórmula abaixo, poderíamos trabalhar todos os componentes em uma única fase. O detalhe técnico diz respeito ao processo de aquecimento, que deve atingir preferentemente 80°C. Após atingir-se esta temperatura, somente inicie o resfriamento se o sistema de agitação for eficiente; em caso contrário, promova a agitação o mais vigorosa possível até o completo resfriamento da emulsão.

Como foi mencionado, para melhores resultados com a aplicação deste tipo de produto, aquecimento a 80°C e agitação vigorosa até o completo resfriamento são condições bastante saudáveis e sempre devem ser consideradas. A tabela abaixo apresenta duas ceras autoemulsionáveis deste tipo.

Nome Comercial	INCI name	Estado Físico
Incroquat Behenyl TMS*	Behentrimonium Methosulfate (and) Cetearyl Alcohol	sólido
Uniox Quat C 22**	Behentrimonium Chloride (and) Cetearyl Alcohol	sólido

* Croda ** Chemyunion

CREME CONDICIONADOR SEM ENXÁGUE

Incroquat Behenyl TMS	5,00%
Propilenoglicol	4,00%
Metiparabeno	0,18%
Propilparabeno	0,02%
Imidazolidinilureia	0,10%
Fragrância	qs
Corante	qs
Água deionizada qsp	100,00%

CONDICIONADORES PREPARADO A FRIO

Encontram-se disponíveis no mercado materiais capazes de produzir excelentes cremes condicionadores com a aplicação de técnicas de preparo significa-

tivamente simplificadas. É o caso do emprego do Genamin CTAC-CP (Clariant), uma mistura composta por álcool cetílico, cloreto de cetiltrimetilamônio, álcool cetosteárilico etoxilado 20 OE e sodium laureth-13 carboxilate. Tal material, empregado em concentrações entre 10 e 12,5%, acrescido de água, glicóis e conservantes, resulta, após agitação adequada, em condicionadores emulsionados de excelente estabilidade e bom performance condicionante.

Nome Comercial	INCI name	% ativo	aparência
Genamin CTAC-CP*	-	8%	líquido

* Clariante

OUTROS MATERIAIS

A busca por produtos eficientes, porém o menos irritantes possível à pele e ao cabelo, tem feito surgir, atualmente, uma grande variedade de materiais, tais como fosfatos de aminas quaternários etoxilados, copolímeros metacrilato dimetilaminoetil quaternizado-vinilpirrolidona e silicones catiônicos.

Outra importante classe de compostos usados em condicionadores para proteger, enriquecer e reparar as fibras capilares está representada pelos hidrolisados de colágeno, queratina, e a caseína do leite. A absorção de hidrolisados colágenos obtidos por hidrólise enzimática tem sido amplamente estudada; o cabelo virgem somente absorve baixos níveis de proteína, sendo sua máxima absorção em pH 9-11; os cabelos ondulados absorvem altos níveis que podem penetrar profundamente no córtex. De modo geral, a absorção promovida pelo cabelo danificado é maior que a observada com o cabelo virgem e é maior quando o pH é igual a 6. Maior substantividade é obtida com frações polipeptídicas, cujo peso molecular médio seja 1000.

Evidências de efeitos restauradores no cabelo podem ser observadas pela recuperação de 95% de pontas partidas; similarmente, a fórmula de um creme rinse que contém 5% de proteína animal hidrolisada tem demonstrado reparar 50% das pontas partidas contra 25% do mesmo rinse sem proteína.

Os novos hidrolisados, agora disponíveis, apresentam seus grupos amino livres quaternizados para aumentar a substantividade da proteína. Combinações de hidrolisados de elastina e colágeno têm sido empregadas para dar maciez ao cabelo. Proteína condensada ao ácido oleico e ao ácido abiético tem sido utilizada respectivamente para melhorar o pentear do cabelo molhado e para fortalecer o cabelo.

Materiais oleosos são o terceiro tipo de ingrediente para melhorar a condição

do cabelo. Desde a antiguidade, eles têm sido usados para fornecer lubrificação e brilho. Ajudam a reduzir a fricção das fibras e os efeitos abrasivos da escovação, e melhoram a condição do cabelo pelo nivelamento da superfície escamosa ou cobrindo isto com um material de alto índice de refração. A este respeito, os óleos de silicone oferecem propriedades interessantes. Os derivados da lanolina são ainda muito elogiados e amplamente usados por suas qualidades emolientes; lanolina acetilada e hidroxilada e ésteres de lanolina dão brilho, boa aparência, tendendo a reproduzir no cabelo seco os efeitos benéficos do cabelo saudável. Outros compostos graxos usados com este objetivo incluem álcoois etoxilados, ácidos graxos e ceras, ésteres de ácidos graxos, particularmente o álcool graxo sulfatado, tal como a cera lanette, os polietilenoglicóis, lecitinas e diversos óleos vegetais.

Recentemente, tem sido proposto o uso de resinas de perfluorocarbono, tal como o tetrafluoretileno e polímero de hexafluoropropileno, com o objetivo de promover adequada lubrificação aos cabelos.

Para restaurar a força e a elasticidade do cabelo descolorido é relevante mencionar a associação de polivinilpirrolidona quaternizada, tensoativo catiônico e colágeno hidrolisado.

AVALIAÇÃO DO CONDICIONADOR

Uma avaliação objetiva das propriedades condicionadoras do cabelo é de difícil realização. A relação entre percepção sensorial de fatores condicionantes de cabelo com propriedades físicas quantitativas é um problema que requer um apropriado desenvolvimento técnico experimental.

RINSES

O desenvolvimento dos rinses é um fenômeno recente, porém a idéia e necessidade eram evidentes há muito tempo. Os antepassados dos rinses não são nada mais do que vinagre e limão usados pelas mulheres para remover o visgo e a borra deixados no cabelo pelos sabões usados no passado. Somados à dissociação do sal de cálcio, o rinse ácido traz o pH do cabelo mais perto do ponto isoelétrico e ajuda a manter a sua integridade; hidroxíácidos têm sido amplamente usados com este objetivo. No entanto, rinses modernos foram desenvolvidos com o uso de tensoativos catiônicos, cloreto de estearildimetilbenzilamônio, e cloreto de cetilestearitrimetilamônio, entre outros.

O rinse foi formulado como creme, não por razões técnicas, mas como uma razão de mercado, ou seja, por causa da necessidade de lidar com os emolientes e dar a impressão de que o cabelo foi lubrificado. As primeiras formulações geral-

mente consistiam de 3% de cloreto de estearildimetilbenzilamônio diluído pelo menos 10 vezes quando aplicado sobre o cabelo.

Boas emulsões cremosas são obtidas com vários emulsificantes não iônicos, tais como os álcoois graxos etoxilados, ésteres de sorbitano polietoxilados e ésteres de polietilenoglicóis. Somados ao álcool graxo, os mais populares aditivos para promoverem brilho são os derivados da lanolina e óleos de silicone, alguns dos quais são mais interessantes porque são mais solúveis em água fria do que em água quente e resistentes ao enxágue.

O desenvolvimento de condicionadores levou a evolução dos rinses pela inclusão de aditivos, como as proteínas, aminoácidos, etc. A pesquisa por propriedades condicionadoras explica a introdução em rinses de uma grande variedade de outros ingredientes, tais como polímeros catiônicos, colesterol etoxilados, lipoaminoácidos, silicones modificados, entre outros.

FIXADORES OU MODELADORES CAPILARES

As características desejadas para produtos fixadores de cabelos, dos quais os 'hair sprays' são uma importante categoria, são:

- oferecer sustentação do penteado.
- ser de fácil aplicação nos cabelos úmidos;
- não dificultar a penteabilidade;
- não deve oferecer sensação pegajosa;
- ser de secagem rápida;
- não tornar-se pulverulento quando escovado ou penteado;
- assegurar volume e movimento aos cabelos;
- aumentar o volume dos cabelos;
- não deixar os cabelos pesados;
- após a aplicação, as propriedades mecânicas do produto seco não devem ser afetadas pela absorção de umidade do ar;
- o produto deve dar um bom brilho aos cabelos;
- deve ser facilmente removível pelo xampu.

Os primeiros agentes filmógenos empregados nos hair sprays primitivos eram baseados em gomas naturais, tendo bastante destaque a goma-laca (conhecida como shellac). O shellac desencarado e branqueado oferecia as qualidades de alto brilho, boa capacidade fixante e admirável resistência às condições do ar atmosférico. Tinha porém pouca solubilidade em propelentes e solventes — um inconveniente corrigido pela neutralização com amônia ou trietanolamina.

No entanto, uma das maiores desvantagens da goma-laca é o fato de o material fixar os cabelos tão unidos que penteá-los sem destruir o fixado é uma tarefa praticamente impossível. Além disso, uma vez que o filme é quebradiço, tende a lascarse em flocos que parecem caspa e, pior, uma vez que a base solubilizante tenha evaporado, o filme polimérico que permanece é insolúvel em água e de difícil remoção pela lavagem com xampu. Este último problema tornou-se bastante sério nos anos 50, quando a frequência média de lavagem dos cabelos era cerca de uma vez por semana. Por estas razões, os produtos baseados em goma-laca (shellac) eram usados quase que somente por cabeleireiros que objetivavam que o penteado permanecesse fixo até que sua cliente chegasse em casa, ou por mulheres que desejavam, por alguma razão especial, um penteado fixo e firme, e cuja preocupação maior era a aparência e não a sensação tátil dos seus cabelos.

Com o objetivo de tornar a resina mais flexível, a lanolina e/ou a lanolina etoxilada foram empregadas com bastante frequência junto às formulações contendo goma-laca, porém sua presença nas formulações tendiam a sobre-engordurar demasiadamente os cabelos.

Um outro aspecto a ser considerado para estas formulações diz respeito ao elevado conteúdo alcoólico que elas continham. No final do ano de 1952, uma publicidade péssima golpeou estes produtos ao descobrir-se que este alto conteúdo de álcool poderia transformar um inocente aerosol num maçarico se uma mulher estivesse fumando um cigarro enquanto espirrava o spray nos seus cabelos.

Como consequência, os fabricantes reduziram o conteúdo alcoólico para menos de 20%. Nestas composições, a alta concentração de propelente fluorocarbônico atuava como um eficiente extintor de incêndio, porém a limitada solubilidade da goma-laca nesta proporção de propelente / álcool provocava com bastante frequência a obstrução da válvula do aerosol. Um polímero fixador alternativo tinha de ser procurado, e este polímero viria a ser a poli (n-vinil-2-pirrolidona) sintética.

MECANISMOS FÍSICOS ENVOLVIDOS NA DISTRIBUIÇÃO DO HAIR SPRAY SOBRE OS CABELOS

Dois importantes conceitos físicos são importantes para compreendermos o comportamento dos fixadores distribuídos sobre a fibra capilar. São eles:

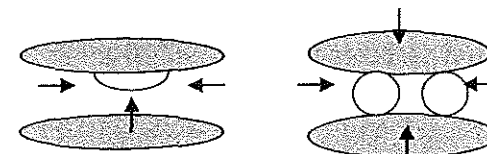
Instabilidade de Rayleigh

Quando um líquido pouco viscoso está sobre uma fibra fina, tende a dispersar-se em gotículas, com distâncias constantes umas das outras, ao longo do

comprimento da fibra. Este fenômeno é denominado “Instabilidade de Rayleigh”. Assim, quando uma solução de hair spray é aplicada sobre os cabelos, geralmente não se espalha uniformemente ao longo do comprimento da fibra, mas fica distribuída sob forma de gotículas.

Pressão de Laplace

A pressão sobre uma face côncava é maior que sobre uma face convexa (pressão de Laplace). Isto significa que a gotícula do hair spray na superfície de uma fibra será pressionada pela fibra vizinha e que a presença do líquido unirá as fibras.



A pressão de Laplace sobre a gota entre as fibras levará a uma união dessas fibras.

Considerando os conceitos acima, pode-se afirmar que o spray fixador não terá uma distribuição uniforme sobre a fibra capilar, ao contrário, distribuir-se-á sob a forma de pequenas gotas capazes de formar verdadeiros pontos de “solda” e de unir os fios.

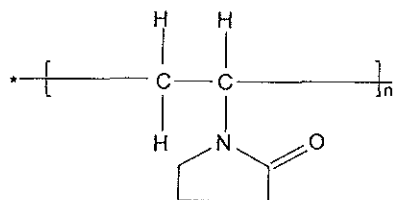
Quando a grande quantidade de cabelos for movimentada, estas “soldas” têm de suportar uma força enorme. Dois tipos de falhas mecânicas de “soldagem” são possíveis, as falhas na **adesão**, que podem ocorrer pelo rompimento da ligação adesiva entre a resina e o cabelo, e as falhas na **coesão**, quando a própria resina se rompe.

A falha na adesão pode ocorrer quando a resina é dura e transparente, ou por falta de flexibilidade quando a resina é mole e elástica.

POLIVINILPIRROLIDONA – UM POLÍMERO SINTÉTICO PARA SUBSTITUIR A GOMA-LACA

Em 1938, J. Walter Reppe, trabalhando na síntese de novas substâncias químicas do acetileno sob alta pressão, descobriu a PVP (poly n-vinil-2-pirrolidona) nos Laboratórios I.G. Farben, em Ludwigshafen, na Alemanha. Sua pesquisa direcionou o uso da PVP como extensor de plasma sanguíneo e constituiu-se num material de extrema importância no tratamento de centenas de milhares de alemães feridos na Segunda Guerra Mundial.

Nos anos 50, quando as hostilidades cessaram e o turbulento cenário político mundial tornou-se relativamente calmo, a demanda por plasma sanguíneo sintético reduziu muito e a GAF começou a procurar outros usos para este versátil polímero.



Estrutura do homopolímero Polivinilpirrolidona

A PVP demonstrava apresentar as propriedades certas para revolucionar o domínio da goma-laca (shellac) no mercado dos hair sprays, e em 1950 iniciou-se o uso comercial deste polímero em formulações para hair spray.

As propriedades que fazem da PVP tão útil nestas aplicações são:

- Ampla faixa de solubilidade: é solúvel em água e em uma ampla variedade de solventes orgânicos.
- Compatível com muitas resinas, plastificantes e outros componentes capazes de modificar os aspectos: higroscopicidade do filme, flexibilidade e resistência à abrasão.
- Efeito dispersante e ação coloidal protetora. Mesmo que os sólidos se separem da formulação, a PVP pode atuar como coloide protetor, prevenindo a floculação, agregação ou desenvolvimento de cristais.
- Formação de filme. A PVP forma filmes claros e resistentes que são substantivos à pele e aos cabelos. Estes filmes possuem bom poder fixante e não formam flocos sob condições climáticas moderadas.
- Fácil remoção com xampu. A PVP, devido à sua solubilidade em água, é facilmente removível do cabelo pela lavagem.
- Seguro. O homopolímero PVP possui um amplo e excelente nível de segurança. Seu uso como extensor de plasma sanguíneo atesta este fato e, desde os anos 50, seu uso em diversas aplicações medicinais tem sido documentado em centenas de artigos. A administração oral durante longos períodos não mostrou efeitos adversos e o polímero não é um irritante ou sensibilizante da pele. De fato, o homopolímero PVP na verdade comporta-se como um agente anti-irritante e desentoxicante devido à sua capacidade de complexar várias toxinas e irritantes.
- A PVP é um composto estável, inerte, inodoro e sem sabor, que se assemelha fisiologicamente às proteínas do plasma.
- O homopolímero PVP encontra-se disponível em uma ampla faixa de pesos moleculares, caracterizados pela viscosidade da solução em termos do Valor K de Firkentscher (num escalonamento típico de

K-15 a K-90). Geralmente, a PVP K-30 é usada em hair sprays, visto que polímeros de pesos moleculares mais altos tendem a fluir em vez de espirrar da válvula do aerosol, e a molécula de peso molecular menor tem o poder de fixação reduzido.

PADRÃO DA MODA NOS ANOS 50 – INCONVENIENTES DA PVP.

Nos anos 40, muitas mulheres nunca sonhariam em usar um laquê nos cabelos, “um produto que elas desdenhosamente consideravam como algo direcionado para o uso do pessoal do teatro e de mulheres vulgares”. Durante os anos 50, este estigma desapareceu rapidamente. Em 1951 só 21% das drogarias americanas vendiam hair spray em aerosol e em 1956 praticamente 100% das farmácias ofereciam o produto.

Esta popularidade não foi negligenciada pelas revistas da época. Em 1958, a revista “Good House Keeping” finalmente dedicou um artigo inteiro ao assunto “Hair spray, como viveríamos sem eles?”.

Quando os fixadores para cabelos atraíram a atenção dos consumidores, o padrão da moda dos cabelos era inevitavelmente quase que definido pela ação da gravidade. Esta era a realidade dos penteados nos anos 50. Os cabelos foram então sendo progressivamente puxados para trás e para cima, até que no final dos anos 50 e início dos 60 alcançou seu auge com o penteado bufante.

Enquanto os penteados continuavam a aumentar, algumas das **deficiências** da PVP começaram a ser anunciadas. **A PVP é higroscópica.** Tende a tornar-se pegajosa, escura e grudenta, conforme a umidade atmosférica é absorvida, e, mais importante, a umidade absorvida plastifica o filme e causa falhas na capacidade de ligação.

Tentou-se encontrar um modo de contornar este problema inicialmente pela reintrodução de uma pequena quantidade de goma-laca na formulação, ou pela adição de um pouco de dimeticone (óleo de silicone), que, por causa da sua incompatibilidade, tendia a migrar para a superfície da resina e, desta forma, protegia a mesma da hidratação.

Um **inconveniente** adicional da PVP era sua tendência de **tornar-se quebradiça** e lascar em clima muito seco. Com o intuito de superar esta deficiência, umectantes como a lanolina etoxilada ou plastificantes como o miristato de isopropila, álcool cetílico, álcool oleílico, ou lanolina anidra foram adicionadas às formulações.

Contudo, nenhum destes ajustes na formulação foram realmente satisfatórios. Um novo polímero era necessário e os fabricantes de polímeros deram sua resposta.

Dois anos após a introdução da PVP outra resina hidrossolúvel, a DMHF (resina dimetil-hidantoína-formaldeído) foi introduzida.

DMHF (RESINA DIMETIL-HIDANTOÍNA-FORMALDEÍDO) – UM NOVO POLÍMERO NO MERCADO.

A DMHF é similar à PVP na solubilidade em água, mas requer um co-solvente, tal como o lanolato de isopropila, para mantê-la em solução com elevado teor alcoólico. Apresentava como inconveniente o baixo poder de fixação, além de possuir odor desagradável, difícil de mascarar. Uma versão sem odor foi produzida em 1968. As muitas literaturas referentes à DMHF poderiam levar qualquer um a crer que ela tinha grande importância comercial, mas na metade da década de 60 outras resinas sintéticas tinham tomado o seu lugar.

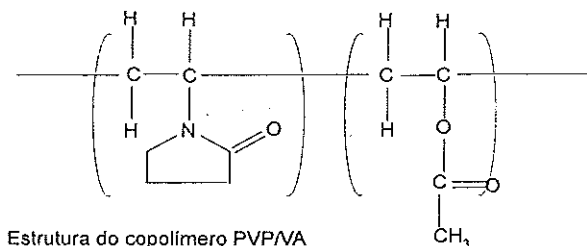
COPOLÍMEROS – POLIVINILPIRROLIDONA/ACETATO DE VINILA

Um copolímero qualquer tende a ter propriedades que são intermediárias entre as propriedades dos homopolímeros que serão formados pela polimerização dos monômeros separadamente. Assim, um homopolímero rígido, duro e quebradiço pode tornar-se mais resistente pela introdução de um comonômero macio e elástico. Do mesmo modo, um homopolímero higroscópico polar pode tornar-se mais resistente à hidratação pela introdução de um comonômero apolar.

A química dos polímeros sintéticos utilizou este raciocínio na projeção de resinas capazes de superar os defeitos da PVP.

A PVP apresenta as seguintes propriedades: forma filmes secos e duros; capacidade de tolerar água sem precipitar; substantividade ao cabelo e compatibilidade com propelentes de aerossóis.

O acetato de polivinila, por sua vez, possui propriedades complementares da PVP exatamente nas áreas onde a PVP tem deficiências. A produção de um copolímero do acetato de vinila com a PVP corrigiu os problemas de dureza, bem como reduziu o nível de higroscopicidade apresentada pela PVP. O copolímero PVP/VA foi apresentado em 1956 como uma resina melhorada em relação à PVP.



Quatro proporções de composição foram oferecidas da PVP/VA: 70/30; 60/40; 50/50 e 30/70.

Resinas com 50% ou mais de vinil acetato são muito quebradiças e perdem uma parte significativa da sua substantividade aos cabelos. Assim, o formulador estava restrito aos copolímeros, com a PVP como o comonômero dominante. Isto significava que existia ainda a necessidade de adicionar aditivos plastificantes e hidrorrepelentes.

No final dos anos 50, a crescente demanda por hair sprays levou a PVP e seus derivados à escassez. Esta demanda também atraiu a atenção dos fabricantes de outros polímeros que começaram a adaptar suas substâncias para tirar vantagem do mercado.

OUTROS COPOLÍMEROS

Dicrylan 325 - Ciba

Em 1958, uma resina de base acrílica para hair spray, mais tarde chamada de Dicrylan 325 da Ciba Chemical, foi introduzida. Este polímero era um copolímero parcialmente hidrolisado do etil acrilato e uma acrilamida N-substituída. Era altamente solúvel em álcool e produzia filmes claros com alto brilho que não se perdia após pentear. Apesar de ser difícil de plastificar, era completamente insensível à umidade. Este produto pode ser considerado o precursor dos copolímeros acrilatos/acrilamida.

Copolímero de acetato de vinila / ácido crotônico

INCI: VA/Crotonates Copolymer

Um estímulo necessário ao mercado veio em 1959, quando a National Starch and Chemical Company introduziu a vinyl acetate/crotonic acid copolymer no mercado. Esta resina continha 90% de vinil acetato e 10% de ácido crotônico por peso.

Contém grupos ácidos carboxílicos que podem ser convertidos em sais de aminas pela neutralização com bases adequadas, tais como o metilamino propanol ou amino metil propanodiol. A capacidade de neutralização ofereceu ao formulador uma considerável versatilidade. A resina não neutralizada produz filmes duros que são amolecidos pelo aumento da neutralização com amina. A solubilidade em água e álcool também aumentam com a neutralização. A formulação com alta resistência à umidade pode ser feita com cerca de 55-65% da neutralização da resina. Formulações com resistência normal à umidade são conseguidas com 70-75% de neutralização e formulações para ambientes secos, com neutralização acima de 80%.

A capacidade de modificar o sistema carboxilado, através da manipulação do agente neutralizante, é particularmente importante pois, com frequência a inclusão de aditivos com o objetivo de melhorar o aspecto dos cabelos tende a reduzir a força tensora do fixador. Estas resinas neutralizáveis são versáteis e podem ser adaptadas a vários aditivos dentro de uma formulação sem diminuir os atributos desejáveis e esperados pelos consumidores.

O peso molecular da resina é outro parâmetro importante a ser considerado, quando se projetam polímeros para aplicação em hair sprays ou loções fixantes. Geralmente, quanto maior o peso molecular, melhor o poder fixante da resina.

Contudo, resinas de alto peso molecular produzem, frequentemente, soluções com alta viscosidade, que normalmente resistem à instabilidade de Rayleigh (instabilidade necessária para quebrar o spray em gotículas), o que resulta numa inaceitável solução contínua da resina. Existe, portanto, um peso molecular ideal para o efeito desejado. Não deve ser esquecido que os polímeros sintéticos possuem uma distribuição de pesos moleculares e esta distribuição pode variar tanto na extensão como na modalidade, de tal forma que dois produtos com o mesmo peso molecular médio podem exibir propriedades mecânicas e estabilidade muito diferentes.

Quando um copolímero é produzido em grandes quantidades, é comum que algumas moléculas fiquem mais ricas num dos monômeros, produzindo, desta forma, algumas moléculas com pesos moleculares diferentes. Se um copolímero qualquer for produzido para um propósito em particular, é necessário que a quantidade dessas moléculas seja a menor possível, para não interferir nas propriedades específicas desejadas.

As propriedades únicas da vinyl acetate/crotonic acid copolymer tornaram-na amplamente aceita pelo mercado dos hair sprays e foi considerada um substituto que valia a pena para a PVP e seus derivados. Para responder ao desafio, a GAF lançou os copolímeros do vinyl methyl ether and maleic anhydride (PVM/MA copolymers).

Copolímero de metil vinil éter e anidrido maleico

INCI: PVM/MA Copolymer

Comercializado com o nome de Gantrez, estes polímeros tendem a ser copolímeros rigorosamente alternados (ao longo da sua cadeia têm-se um resíduo do monômero vinyl ether, depois um resíduo de anidrido maleico, depois outro vinyl ether e assim por diante), em vez dos copolímeros aleatórios que se esperam da livre polimerização de radicais.

O filme produzido pelo PVM/MA não neutralizado é transparente e duro, com pouca sensibilidade à umidade do ar. Conforme se neutraliza o grupo ácido, a sensibilidade da água aumenta, permitindo a captura do vapor de água pela resina e sua fácil remoção pela lavagem com xampu. Usualmente neutraliza-se a resina na faixa de 5-10%, sendo que o filme formado nesta faixa mostra mínima sensibilidade à umidade e bom poder de fixação. O tipo de agente neutralizador utilizado também pode afetar as propriedades do filme. Por exemplo, as alcanelamidas de cadeia longa podem plastificar o filme, dando maior flexibilidade a estes.

O PVM/MA ainda é muito popular nos dias atuais como fixador de cabelos, devido à sua excepcional versatilidade. Como a maioria dos monômeros, estes polímeros podem ser ligados entre si por sais metálicos divalentes para tornar o filme mais duro.

Existem alguns polímeros que foram lançados neste período, mas que saíram de cena silenciosamente. Ex.: thylene/maleic anhydride copolymer, poly-n-vinyl-5-ethyl-2-oxazolidinone (Devlex 130 e A515), etc.

Copolímero de acetato de vinila/ácido crotônico/vinil neodecanoato.

INCI – VA/Crotonates/Vinyl neodecanoate Copolymer

Durante os anos 60 e início dos anos 70, o principal impulso na síntese de polímeros para hair sprays parece ter sido a introdução de monômeros nos polímeros que já existiam com o objetivo de reduzir a sensibilidade, a umidade e garantir boa fixação pela plastificação interna da resina. Estes polímeros modificados também possuíam melhor compatibilidade com os propelentes. Assim, muitos copolímeros foram lançados. A National Starch lançou o mais importante polímero comercial contendo um monômero hidrofóbico: o Resyn. Este polímero possui: excelente poder fixante, maleabilidade, brilho e adesão aos cabelos sem lascrar-se, e superioridade na retenção dos cachos a alta umidade.

Copolímero de octilacrilamida acrilato butilaminoetilmetacrilato

INCI: Octylacrylamide/Acrylates/Butylaminoethyl Methacrylate Copolymer

No início dos anos 70, a National Starch lançou um novo conceito em resinas fixadoras de cabelo carboxiladas. Esta resina seguiu a tradição da National Starch de ter grupos carboxílicos neutralizáveis ao longo da cadeia, como o VA/Crotonates Copolymer, e ter uma cadeia alquil longa para conferir resistência à umidade e plastificação interna, como o vinyl acetate/crotonic acid/vinyl neodecanoate copolymer. Este novo polímero, contudo, difere daqueles que possuem

aminogrupos ligados intercaladamente ao longo da cadeia principal. Quando esta resina seca sobre os cabelos, os carboxilatos aniônicos formam ligações cruzadas salínicas com os grupos amino da cadeia. Isto resulta em uma matriz tridimensional rígida com poder fixante no estado seco, e que pode ser facilmente removida quando as ligações cruzadas são hidratadas durante a lavagem dos cabelos.

Houve um longo período de lançamento antes da completa aceitação comercial desta resina, mas com a moda dirigindo-se para os cabelos altamente modelados nos anos 80, este tipo de polímero foi incorporado nas formulações em que se desejava proporcionar ótimas características de fixação.

Os Penteados da Metade dos Anos 60 até a Metade dos Anos 70

O penteado bufante foi o auge do uso dos hair sprays e teve início no final dos anos 50. A moda no início dos anos 60 ditou o uso dos hair sprays e reduziu a frequência da lavagem dos cabelos devido ao trabalho, tempo gasto e habilidade que eram necessários para fazer o penteado bufante. Era necessário “arrepia” os cabelos penteando-os para trás para começar a construir a “estrutura” do penteado. A técnica incluía pentear ou escovar os cabelos das pontas para a raiz, na direção oposta ao crescimento dos cabelos. As cutículas dos fios do cabelo eram levantadas e serviam como “farpas” que possibilitavam a “montagem” do cabelo erguido; “colavam-se” então os cabelos com o hair spray.

O penteado acabou perdendo popularidade e saiu de moda devido à dificuldade de manter-se e das suas implicações não muito higiênicas. Os cabelos começaram a “descer” novamente. As mulheres perceberam que pentear-se daquela maneira danificava os cabelos. Uma alternativa para este problema foi o uso dos “bobs” de plástico, que foram rapidamente adotados para fazer o penteado. Era comum ver mulheres durante o dia fazendo seus afazeres com bobs coloridos na cabeça e um lenço por cima deles. A ordem durante o dia era zelar para se ter um belo penteado para a noite.

Durante todo este período, o estilo dos cabelos permaneceu altamente estruturado. Hair sprays e loções fixadoras eram aplicadas, lavadas e reaplicadas diariamente, fazendo a indústria dos hair sprays prosperar muito.

No final dos anos 60, contudo, os cabelos longos, brilhantes e alisados viraram moda. Os hair sprays acumulavam-se nos cabelos, tornando-os opacos, e a moda agora pedia por uma aparência limpa e não oleosa. As mulheres começaram a lavar os cabelos com mais frequência e novos problemas apareceram. No início dos anos 60, para manter os cabelos limpos, o método primário era escovar longa e frequentemente os cabelos. Com escovadas ao dia era o recomendado. A escovação remove a caspa, cálcio acumulado do sabão, sujeira e sebo natural

cristalizado. O sebo espalhado proporcionava aos cabelos certo brilho e resistência à água. Contudo, a limpeza pela escovação danificava os cabelos, levantando e algumas vezes quebrando as camadas de cutícula capilar.

Os xampus do final dos anos 60 e início dos anos 70 continham alta concentração de tensoativos aniônicos em pH neutro ou alcalino. Estes xampus foram projetados para remover intensamente o sebo e isso eles faziam – com consequências adversas. Os cabelos limpos não são facilmente umedecidos pela água, mas o são com água contendo um pouco de tensoativo aniônico. Quando se retira o excesso de água dos cabelos, depois de lavados, a água é aprisionada no interstício entre as fibras capilares impondo a ‘pressão de Laplace’ entre as fibras, unindo-as e embaralhando-as. Esse efeito é exacerbado pelas cutículas levantadas que atuam como ‘farpas’, especialmente se houver fibras alinhadas em sentido contrário ao da fibra vizinha – o que ocorre com frequência com os cabelos longos e molhados. A química cosmética respondeu inicialmente a este problema lançando um “condicionador” baseado em óleo que meramente reengordurava os cabelos. Tratamento com proteínas também foi introduzido. Neste período, o creme rinse contendo tensoativos catiônicos surgiu para combater o problema do embaraçamento. Além disto, abriu-se a possibilidade do desenvolvimento dos xampus 2:1 com a aplicação dos primeiros poliquaternários.

Silicones em Hair Sprays

O dimeticone e o fenildimeticone, devido aos seus graus de incompatibilidade com as resinas de sprays, tendem a migrar para fora da resina e fixar-se na superfície onde conferem brilho, lubrificação e aumento da resistência da resina à umidade. As propriedades lubrificantes dos silicones também são de grande valor para reduzir o atrito durante a passagem pela válvula do aerosol e foram extensivamente usados para este fim desde o início dos hair sprays em aerossóis.

A aparência macia e longa do estilo dos cabelos nos anos 70 ainda necessitava de um suporte do hair spray, mas aquele fixado duro dos anos 60 era inaceitável neste momento, cuja exigência era a de que a resina fosse removível após seu uso pela simples escovação.

A fácil remoção foi conseguida pela adição dos derivados de silicone – o dimeticone copoliol e os silicones voláteis (usualmente o ciclometicone).

Conforme a porção óxido-etilênica ou óxido-propilênica do dimeticone copoliol é aumentada, a compatibilidade com as resinas dos hair sprays também aumenta e a resina se plastifica. Além disso, a porção dimetilsiloxano da molécula tenderá a se dirigir para a superfície da resina e da interface cabelo/resina. Tal situação tenderá a reduzir as forças adesivas da resina no cabelo e equilibrar as falhas coesivas de tal modo que se pode garantir a remoção da resina do cabelo pela escovação. Os silicones aminofuncionais funcionam do mesmo modo.

A ideia do uso de um plastificante volátil na resina do hair spray foi lançada por Nearn e Prall. O conceito neste caso é incluir um plastificante volátil em uma formulação de hair spray. Quando é aplicada, a resina plastificada primeiramente exibe boa fixação, porém após a evaporação do plastificante a resina se torna quebradiça e facilmente removível pela escovação dos cabelos. A técnica torna-se especialmente útil quando o plastificante permanece durante o período entre o momento da aplicação do hair spray e o momento da escovação.

Os silicões voláteis (dimeticone de baixo peso molecular ou qualquer ciclometicone) são ideais para esse fim, já que são compatíveis com a maioria das resinas para hair spray, podendo o formulador “programar” a velocidade com que o plastificante se solta da resina. A Crise do Ozônio

A CRISE DO OZÔNIO

Em maio de 1974, levantou-se a hipótese de que os propelentes de cloro-fluorcarbono, após serem liberados, poderiam acumular-se na atmosfera onde seriam fotolizados pela radiação UV e progressivamente liberariam átomos de cloro. Deste modo, foi hipotetizado que estes átomos sobre a estratosfera atacariam cataliticamente a camada de ozônio e, por uma série de reações em cadeia, a camada de ozônio seria esgotada. A camada de ozônio protege a Terra das radiações UV nocivas (UV-C e a maior parte dos UV-B).

Esta teoria gerou muita controvérsia, mas, em face da profecia da catástrofe da civilização, os legisladores tomaram atitudes para limitar o uso dos cloro-fluorcarbonos nos aerossóis. Em 1979, os Estados Unidos foi o primeiro lugar a proibir formalmente o uso não essencial dos cloro-fluorcarbonos como propelentes em produtos de consumo. O rumo na direção da interdição teve três repercussões principais na indústria dos fixadores capilares. A primeira, e mais óbvia, foi a procura por propelentes alternativos. A segunda foi um movimento em direção às bombas mecânicas (válvulas pump) e loções fixantes, e a terceira foi buscar outro sistema de liberação: é o caso dos géis.

Os principais candidatos para substituir o cloro-fluorcarbono foram o dióxido de carbono e gases de hidrocarbonos. Óxido nitroso foi também preferido e o dimetil éter continua a ser indicado como um propelente alternativo.

Inicialmente, os hidrocarbonos produziram sprays muito secos e o dióxido de carbono dava sprays muito úmidos.

Resinas compatíveis com fluorocarbonos eram pouco solúveis em misturas de hidrocarbono/etanol. Nestes sistemas, conforme o aerosol era espirrado, o efeito Joule-Kelvin causava resfriamento da mistura a uma temperatura abaixo

do ponto de turvação da resina. O ponto de turvação neste caso é definido como a temperatura abaixo daquela em que o polímero precipita em solução. O polímero precipitado entupia as válvulas dos aerossóis.

Por esta razão, a tendência inicial direcionou-se para os sprays de dióxido de carbono, nos quais as resinas eram mais compatíveis, mas, com o dióxido de carbono, era difícil manter as características dos sprays consistentes até o fim completo do conteúdo do frasco. Descobriu-se que a adição de um pequeno percentual de cloreto de metileno na formulação reduziria suficientemente o ponto de turvação dos sistemas de fases com hidrocarbonos, tornando-os práticos. O cloreto de metileno também acelera a velocidade de secagem e elimina a sensação pegajosa, reduz a inflamabilidade e, naturalmente, minimiza a probabilidade de entupimento das válvulas. A tendência voltou-se então para os hidrocarbonos.

A adição de pequenas quantidades de água também serviu para reduzir o ponto de turvação dos propelentes de hidrocarbonos para hair sprays em aerossóis. Se muita água for adicionada, contudo, a solubilidade da resina reverte e o benefício é perdido. Além disso, a água pode levar os tubos metálicos à corrosão; uma situação que foi resolvida com a adição do poliquaternium 52 nas formulações.

A tendência voltada para os hidrocarbonos resultou em uma onda de formulações com o objetivo de compatibilizar as resinas existentes com os novos sistemas propelentes. Por esta razão, a tendência inicial direcionou-se para os sprays de dióxido de carbono, nos quais as resinas eram mais compatíveis, mas, com o dióxido de carbono era difícil manter as características dos sprays consistentes até o fim completo do conteúdo do frasco. Descobriu-se que a adição de um pequeno percentual de cloreto de metileno na formulação reduziria suficientemente o ponto de turvação dos sistemas de fases com hidrocarbonos, tornando-os práticos. O cloreto de metileno também acelera a velocidade de secagem e elimina a sensação pegajosa, reduz a inflamabilidade e, naturalmente, minimiza a probabilidade de entupimento das válvulas. A tendência voltou-se então para os hidrocarbonos.

A adição de pequenas quantidades de água também serviu para reduzir o ponto de turvação dos propelentes de hidrocarbonos para hair sprays em aerossóis. Se muita água for adicionada, contudo, a solubilidade da resina reverte e o benefício é perdido. Além disso, a água pode levar os tubos metálicos à corrosão; uma situação que foi resolvida com a adição do poliquaternium 52 nas formulações.

A tendência voltada para os hidrocarbonos resultou em uma onda de formulações com o objetivo de compatibilizar as resinas existentes com os novos

sistemas propelentes. Consegue-se solubilizar resinas carboxiladas pela neutralização com alcanolaminas de cadeia longa.

Desta maneira, o copolímero PVM/MA (poli-metilviniléter-anidrido maleico), comercializado pela ISP como Gantrez ES255, V255, SP255, V215, neutralizado com a trietanolamina em soluções etanólicas, pode tolerar cerca de 4% de hidrocarbonos; se neutralizado com trisopropylamina pode tolerar cerca de 30% de hidrocarbonos; se neutralizado com dimetilestearamina consegue tolerar 40% de hidrocarbonos sem precipitar.

Copolímero de acetato de vinila / ácido crotônico / propionato de vinila

INCI: VA/Crotonates/Vinyl Propionate Copolymer

Em 1985, o cloreto de metileno foi eliminado de muitas formulações de hair spray, e isto estimulou a introdução de novas resinas que aumentavam a tolerância aos hidrocarbonos. Baseados nestes conceitos a BASF introduziu novos polímeros.

No copolímero PVP/VA propionato de vinila os seus três monômeros, vinilpirrolidona, acetato de vinila e o propionato de vinila, estão presentes na proporção de 30:40:30. A adição desta quantia relativamente alta de propionato de vinila aumenta dramaticamente a compatibilidade aos hidrocarbonos e permite a formulação de hair sprays em aerossóis possuindo baixo ponto de turvação sem o uso de cossolventes.

Esta resina forma um filme transparente e elástico que é facilmente removido pelo xampu. Confere boa sustentação aos cachos devido ao seu baixo conteúdo de vinilpirrolidone e, já que a etapa da neutralização não é requerida, oferece maior consistência na fabricação.

No copolímero de acetato de vinila/ácido crotônico/propionato de vinila, cerca de metade do acetate de vinila no copolímero acetato de vinila /ácido crotônico tradicional foi substituído para dar um copolímero acetate de vinila: ácido crotônico: propionato de vinila de proporção 50:10:40. Novamente, a adição de propionato de vinila resulta num enorme aumento da compatibilidade aos hidrocarbonetos; um hair-spray baseado em etanol, por exemplo, com um conteúdo de 30% de hidrocarbono apresenta um ponto de turvação de 0°C, o que é notável para um polímero do ácido crotônico.

Exatamente como seu progenitor tradicional, esta resina é usualmente neutralizada com aminometilpropanol para cerca de 75% de carboxila estequiométrica.

O copolímero Acrylate/acrylamide é outra resina que recebeu destaque como consequência direta da sua excelente compatibilidade nas formulações com hidrocarbonos.

O copolímero de vinilcaprolactama, vinilpirrolidona e dimetil-amino-etil-metacrilato.

INCI: VINYL CAPROLACTAM/PVP/DIMETHYLAMINOETHYL METHACRYLATE COPOLYMER

É uma resina fixadora introduzida para géis, esmaltes, hair sprays e mousses. Vinilcaprolactam, como um comonômero, é um homólogo da vinilpirrolidona, com dois grupos metilenos a mais. Confere redução de sensibilidade à umidade, e proporciona excelentes propriedades formadoras de filme ao polímero. Dimetilaminoetilmetacrilato aumenta a substantividade ao cabelo e dá boas propriedades de sustentação de cachos em baixa quantidade.

As principais vantagens deste terpolímero são sua capacidade de combinar propriedades fixadoras e condicionantes em uma molécula, sua substantividade permite que atue em baixas concentrações e sua hidrossolubilidade permite formulações em produtos tipo gel, dando uma fixação dos cabelos superior em alta umidade e, ainda, fácil removibilidade pelo xampu.

A extinção dos clorofluorcarbonos levou a uma grande ênfase em formas não aerossóis de formulações fixativas de cabelos. A National Starch levou vantagem na tendência direcionada para as loções fixadoras pela introdução do poliestireno sulfonato de sódio como um polímero fixador de cabelos para loções.

GÉIS FIXADORES

A tendência na direção dos géis foi muito significativa, já que os géis podem ser usados durante a construção do penteado, ao passo que os hair sprays em aerossol são usados para “colar” a montagem pré-arranjada no lugar.

Géis para o cuidado dos cabelos não eram um fenômeno novo no fim dos anos 70.

Um líquido oticamente cintilante foi produzido usando um polímero contendo um grupo carboxílico de sal em 1959, e uma composição fixadora de cachos consistindo essencialmente de poly(vinyl alcohol) e polímero carboxivinílico (carbômero) foi patenteada em 1964.

Os géis aquosos passaram a usar os éteres de metilcelulose como espessantes ou agentes geleificantes. Estes produtos tendiam a deixar um filme viscoso nos

cabelos. Descobriu-se então que se o carbômero fosse substituído em parte por éteres de metilcelulose, um gel com bom efeito modelador sinérgico, que não deixava filme, era obtido.

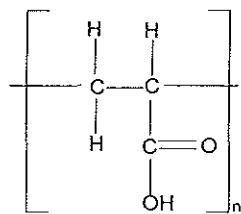
Os carbômeros são os agentes geleificantes preferidos para géis capilares. Sua propriedades únicas provêm da sua microestrutura com microgéis polieletrólitos imersos numa fase aquosa contínua. Como é uma microestrutura, permite rápida diluição e fácil escoamento quando se aperta o tubo recipiente (tixotropia). Além disso, quando a força de escoamento é removida, a estrutura de gel restaura-se quase instantaneamente. Esta última propriedade confere uma liberação higiênica do produto na quantidade desejada, sem aquele resíduo na tampa do recipiente após o uso.

Este tipo de polímero popularizou-se no Brasil pela denominação comercial do polímero carboxivinílico fabricado pela BFGoodrich. Dentre os Carbopóis (a linha Carbopol é bastante ampla), o Carbopol 980 apresenta-se como o material capaz de produzir géis altamente transparentes.

Os polímeros carboxivinílicos são, normalmente, comercializados sob a forma de um pó extremamente leve, que, ao ser colocado em água e acompanhado de adequada agitação, produzirá uma dispersão levemente turva e com baixos níveis de viscosidade, quando empregado nas concentrações recomendadas – 0,2 a 1,5%.

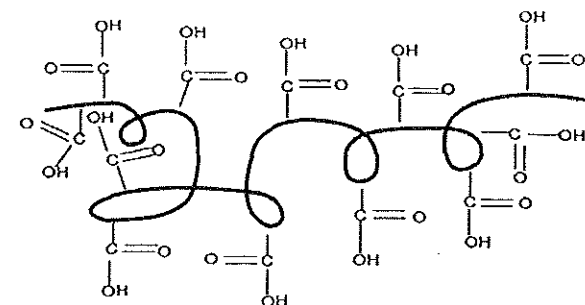
Como todo espessante, este polímero requer alguns cuidados para obter-se dispersões que não comprometam a qualidade do gel final. Para quem não dispõe de sistema de agitação adequado, o melhor procedimento é pulverizar o material sobre água, com ajuda de um tamiz ou peneira, de modo a evitar a formação de grumos. Quando não existe pressa, pode-se proceder desta forma e manter o material em contato pelo menos por 48 horas antes do uso.

O polímero de alto PM e grande comprimento encontra-se enovelado, como demonstra a estrutura na próxima página..

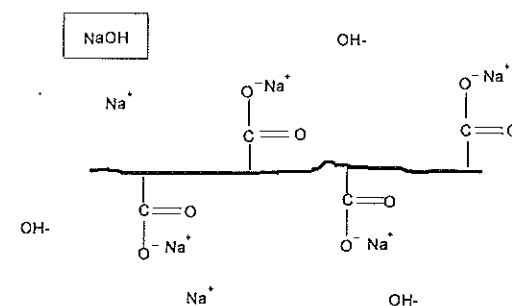


Estrutura básica do polímero (homopolímero) carboxivinílico

Ao entrar em contato com a água o polímero estira, porém não o suficiente para resultar em alta viscosidade e apresentar alto nível de transparência. É necessário ionizar o meio, ou seja, o polímero em água na forma de dispersão apresenta pH ácido (aproximadamente 2,0) e, ao incluir-se um agente alcalino, possibilita-se o estiramento do polímero e sua manutenção de tal forma que teremos a produção de um sistema altamente viscoso e transparente que chamaremos de gel.



Estrutura ácida e enovelada do polímero carboxivinílico



Estrutura do polímero carboxivinílico após neutralização com um agente alcalino e consequente formação de gel

O pH necessário para a obtenção do gel situa-se na faixa de 5,0 a 6,0, idealmente pH 6,0 – 7,0. Valores superiores a este manterão a estrutura do gel, não significando porém aumento da viscosidade. Esta atinge valores adequados e máximos para a concentração proposta quando se atinge o pH acima referido. Em valores de pH superiores a 12 o gel se desfaz.

Outro aspecto importante a ser considerado diz respeito à escolha do agente alcalinizante, normalmente representado pelo hidróxido de sódio (NaOH), hidróxido de potássio (KOH), trietanolamina (TEA) e aminometilpropanol (AMP). O fator determinante para a viscosidade é a concentração de polímero, porém, ao considerar-se o solvente que se quer espessar, é necessário, além da concentração de polímero, selecionar o tipo de agente alcalinizante. O polímero carboxivinílico não é um espessante específico para sistemas aquosos. Outros solventes podem ser espessados por este tipo de polímero, porém o único solvente possível para qualquer agente alcalinizante é a água. A substituição da água por álcool

etílico, dimetilsulfóxido, acetona, e outros solventes, implica a exclusão de bases como o hidróxido de sódio (NaOH) e o hidróxido de potássio (KOH). De outra forma, pode-se dizer que os hidróxidos alcalinos serão alcalinizantes eficientes quando o solvente que se deseja transformar em gel for a água. No caso do álcool etílico, devido à baixa capacidade de solubilizar os hidróxidos e consequentes falhas na neutralização, recomenda-se o emprego de aminas, cujas principais para o mercado nacional são a trietanolamina e o aminometilpropanol.

Os géis aquosos produzidos com polímero carboxivinílico apresentam capacidade de incorporar certa proporção de material graxo. Isto é devido à capacidade tensoativa que este tipo de polímero apresenta. Obviamente que devido à limitada tensoatividade deste tipo de polímero, a quantidade de material graxo a ser incorporado deve ser limitada, porém caso sejam necessárias maiores concentrações oleosas basta incluir um tensoativo como reforço. Produzem-se então os chamados géis creme.

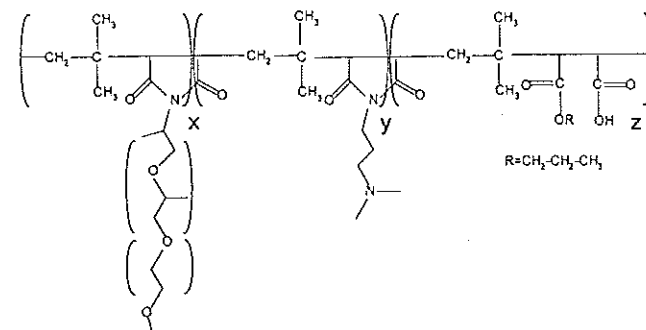
Considerando-se os géis fixadores ou modeladores para os cabelos, a **Poli-vinilpirrolidona (PVP)** tornou-se a resina de escolha. Conforme os penteados foram avançando em estilos "para cima", a necessidade de polímeros de grande poder fixante levou a um aumento no uso da PVP de mais alto peso molecular, a PVP K90 na direção de menor resistência à umidade.

A **Polivinilpirrolidona/acetato de vinila (PVP/VA)** teve então outro "debut" cerca de um quarto de século após seu primeiro uso em hair sprays. É claro que o conteúdo de acetato de vinila no gel aquoso foi mantido a 30% do peso para garantir compatibilidade.

O **copolímero de vinilcaprolactama, vinilpirrolidona e dimetil-amino-etil-metacrilato** é especialmente útil para géis, já que possui boa solubilidade em água, excelente substantividade (conferida pelo dimethylaminoethylmethacrilate), sustentação superior em alta umidade e, ainda, fácil removabilidade pelo xampu. Além do que, como já foi dito, combina propriedades fixantes e condicionantes em uma molécula.

O **terc-polímero isobutene / Dimethylaminopropylmaleimide / ethoxylated maleimide / maleic acid copolymer (INCI: TBD)** é um polímero divulgado recentemente pela ISP (International Specialty products), e oferece características filmógenas vantajosas sobre o tradicional PVP, incluindo maior tempo de manutenção do modelado produzido. O nome comercial deste copolímero é **Aquaflex XL 30**.

Estrutura do terc-polímero TBD (Aquaflex XL-30) da ISP



MOUSSE

A mousse foi lançada nos salões de beleza da Inglaterra e Alemanha em 1982, após a L'Oreal declarar a criação de algo que fixaria os cabelos, como o spray, mas que também os deixaria macios, ao contrário dos efeitos conseguidos com a aplicação dos sprays.

Em 1983, a novidade alcançou os Estados Unidos e, desde seu lançamento, o produto sempre foi movido por uma ideia nova e excitante de um item necessário e essencial para a qualidade do penteado.

Diferentemente das espumas de barbear em sprays, as mousses em aerossóis não requerem longa estabilidade de espuma. A mousse ideal deve quebrar rapidamente quando age sobre os cabelos. Esta estabilidade curta é obtida pela redução do conteúdo de tensoativos, ou pela escolha de tensoativos não iônicos de HBL situado na faixa de 12 a 16.

As resinas fixadoras na mousse são geralmente iguais às encontradas nos hair sprays. A diferença entre a mousse e o hair spray está no solvente, sendo o álcool dos hair sprays substituído por água. Uma mousse típica contém aproximadamente 25% de água e somente 5-10% de álcool. Desta forma, o copolímero PVP/VA empregado é aquele com baixo conteúdo de acetato de vinila devido à sua grande compatibilidade em soluções aquosas. Igualmente, para mousses, as resinas carboxiladas geralmente requerem um maior grau de neutralização que aquelas utilizadas usualmente para hair sprays. A natureza do agente neutralizante também contribui drasticamente nas propriedades espumógenas. Assim, o copolímero PVP/VA neutralizado com 50% de amonometilpropanol produzirá uma espuma mais estável que quando neutralizada com amônia. Isto surge devido à grande solubilidade dos sais de amônio em água.

As mousses podem ser aplicadas para estilização e condicionamento. Polímeros hidrossolúveis catiônicos são preferidos para mousses condicionadoras.

Contudo, como já foi dito, estes polímeros não possuem boas propriedades fixadoras. Como os polímeros catiônicos condicionantes podem ser misturados com polímeros fixadores aniônicos, podem resultar em preparações com duplo benefício – condicionamento e modelagem – na mesma formulação. Da mesma maneira, trabalhos realizados pela Unilever descobriram que as propriedades fixadoras e condicionantes poderiam ser conferidas simultaneamente por composições contendo poliquaternium 10 e um poly (potassium methacrylate) aniônico. Formulações contendo um silicone carboxifuncional (ver figura) e um polímero catiônico (poliquaternium 4, 7, 10, 11) também são eleitas para proporcionarem condicionamento com efeito modelador através de um filme flexível formado sobre os cabelos, que permite pentear sem perder a modelagem, não formar flocos ou lascas, e proporcionar retenção do penteado por períodos longos mesmo sob condições de umidade.

Poliquaternium 10 com modificações hidrofóbicas foi lançado como poliquaternium 24. Este polímero foi promovido como tendo a capacidade de formar espuma muito estável que quebra prontamente quando espalhada pelos cabelos.

Modificações hidrofóbicas de polímeros hidrofílicos levou a novas propriedades entusiasmantes. Assim, modificações hidrofóbicas de carbômeros melhoraram sua compatibilidade com tensoativos aniônicos e deram-lhes extraordinárias propriedades de emulsionantes primários (Pemulen TR1 e TR2). A primeira propriedade é útil na suspensão de partículas sólidas tais como o Piritionato de Zinco nos xampus anticaspas e a última propriedade dá origem a emulsões muito estáveis que quebram instantaneamente após a aplicação.

Estilos Temporários

Nos anos 80 o número de mulheres em atividade no mercado de trabalho alcançou proporções recordes. Estas mulheres possuem uma necessidade especial – suas aparências têm de refletir seus dois papéis – aparência serena e confiável para os negócios durante o expediente de trabalho, porém, glamourosa para ocasiões sociais. São mulheres que vivem correndo e não têm muito tempo para retocar seus penteados e ainda assim necessitam mais do que nunca de um penteado controlado. Mousses e géis são bastante adequados para responder a esta situação, oferecendo a possibilidade de penteados temporários que podem ser facilmente lavados ou escovados.

A tendência direcionada para mudanças rápidas, criadas pelos penteados temporários, também estendeu-se na cor dos cabelos. Loções fixadoras podem ser usadas para conseguir coloração temporária. Estas loções consistem essencialmente de soluções hidroalcoólicas de polímeros que são aplicadas nos cabelos molhados diretamente após o xampu, mas antes de se fazer o penteado. Após

secar, cada fio de cabelo é coberto com uma bainha de um filme transparente ou translúcente que contém a tintura. Resinas possuindo alta substantividade aos cabelos e tinturas possuindo baixa substantividade pela queratina são as escolhidas para estas aplicações, porque produzem uma coloração que durará até a próxima lavagem com xampu.

Colorações temporárias usando hair sprays foram patenteadas. Aplicações deste tipo proporcionavam fixação e coloração dos cabelos. Infelizmente, um “efeito adverso” indesejável é oferecido por este tipo de produto: a resina e a tintura são removidas dos cabelos com facilidade e ficam nas roupas, pele e travesseiros.

As primeiras tentativas para prevenir esse contratempo estavam concentradas em ligar covalentemente as tinturas à cadeia principal do copolímero. PVM/VA foi esterificada pela metade com tinturas nitrofenilenodiamine e tinturas antraquinônicas. O terpolímero PVP/VA/alil glicidil éter foi colorido pela abertura do anel do grupo epóxido e da ligação dela com tinturas contendo aminogrupos, e copolímeros PVP/VA/N-alilcloroacetamida foram usados para quaternizar tinturas que continham uma amina terciária. O poliquaternium 11, com sua alta substantividade aos cabelos e boa hidrossolubilidade, é especialmente usado nestes produtos. Ionenos foram patenteados para estas aplicações e o copolímero PVP/VA ainda é usado como formador de filme nestas aplicações.

Patentes recentes mostram variações voltadas para polímeros derivados de cromóforos, tais como poliquaternium 6 quaternizado com dinitrodiclorobenzeno, ionenos com cromóforos ligados diretamente na cadeia principal do átomo de nitrogênio, e poli (ácido aspártico) reagido com tinturas de metil antraquinona.

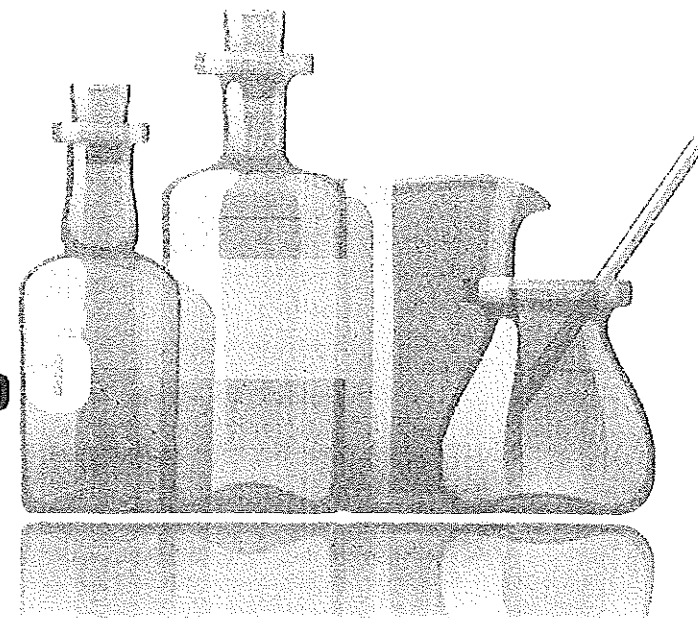
A partir da década de 40, a indústria produziu grandes avanços que foram influenciados pelas mudanças dos estilos, pressões de regulamentos ou simplesmente pela demanda do consumidor por mais inovações. Em todas as instâncias, a indústria de matérias-primas e as indústrias de cosméticos corresponderam às exigências oferecendo uma ampla variedade de produtos, com alto padrão de qualidade. Hoje, os polímeros oferecem ao consumidor mais facilidade, mais conveniência, e mais versatilidade e retoque fácil para os penteados que em qualquer época do passado.

Se a tendência voltada para os estilos temporários continuar, poderemos esperar o lançamento de mais polímeros que continuarão a ter um papel cada vez maior nos produtos capilares. Esta tendência, contudo, produz e irá provavelmente continuar produzindo produtos cada vez mais sofisticados e vetorizados para exercer com alta eficiência as funções propostas.

Referência Bibliográfica

- BALSAM, M.S.; SAGARIN, E. ed. *Cosmetics science and technology*, v. 1, 2 e 3, New York: John Wiley & Sons, 1972.
- BARATA, EDUARDO A. F. A *Cosmetologia, Princípios Básicos*, Tecnopress, Edição Brasileira, 1995, p. 87-88. 161-174.
- BAUMANN, L. *Dermatologia Cosmética: Princípios e Prática*, Rio de Janeiro, Revinter, 2004, p. 75-83.
- BRANDÃO, L. *Index ABC: ingredientes para a indústria de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes*. 2ª ed. São Paulo: SRC, 2000. 1070p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 162, de 11 de setembro de 2001. Estabelece a lista de substâncias de ação conservante para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 12 set. 2001. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 14 de julho de 2006.
- deNAVARRE M.G. *The Chemistry and Manufacture of Cosmetics*, Vol. III e IV, 2ed Continental Press, Orlando: 1975.
- FOX, C. *Introdução à Formulação de Shampoos*. *Cosmetics & Toiletries*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17 - 31, 1989.
- GLASSMAN, R. Shampoo formulation: some related facts about hair, sebum and detergency. *Drug Cosmetic and Industry*, april, p.50-58, 1997.
- HART, J.R.; DeGEORGE, M.T. The lathering potential of surfactants a simplified approach to measurement. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, v.31, p.223-236, 1980.
- HART, J.R. Formulating for improved lather. *Soap/Cosmetics/Chemical Specialities*. V.57, n.7, p.31-32, 48, 1981.
- HART, R.J. DeGEORGE, M.T. The effect of conditioning ingredients on lathering. *Cosmetics & Toiletries*, v.98, n.2, p.49-55, 1983.
- HENKEL COSPHA. Una nueva generacion de tensoactivos – Plantaren 1200 e Plantaren 2000. 20p. 1993.
- HORNBY, J.C.; PELESKO, J.D.; JON, D. Acrylidone® anionic copolymers. *Soap/cosmetics/chemical specialities*, 69 (6) p.40-43, 66, 1993.
- International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook*. 7 ed. Washington: The Cosmetic Toiletry and Fragrance Association, v.1, v.2e v.3, 1997.
- KLEIN, K. Shampoo surfactants: the anionics. *Cosmetics & Toiletries*, v.116, n.7, p.43-48, 2001.
- LABA, D. ed. *Rheological Properties of Cosmetics and Toiletries*, New York, Marcel Dekker, 1993. 426p.
- LEONARDI, G. R. *Cosmetologia Aplicada*. São Paulo, Medfarma, 2004. p.189-205.
- LOCHHEAD R. Y.; FRON W.R. *Encyclopedia of polymers and Thickeners*. *Cosmetics & Toiletries*, v.108, p. 95-135, 1993.
- MIYAZAWA, K.; TAMURA, U. n-acyl-n-methyltaurates – Low interaction detergents. *Cosmetics & Toiletries*, v.108, n.3, p.81-86, 1993.
- O'LENICK JR., A.J.; SITBON, C.S. Amino silicone polymers as hair softeners and conditioners. *Cosmetics & Toiletries*, v.113, n.5, p.63-68, 1998.
- O'LENICK Jr., A.J.; O'LENICK, T. *Organic chemistry for cosmetic chemists*, Carol Stream, USA, Allured Publishing Corporation, 2008, 304p.
- POLOVSKY, S.B. Agente espessante e anti-irritante em shampoos infantis. *Cosmetics & Toiletries* (ed. Port.), v.5, n.4, p.42-45, 1993.
- PRICE, S.N.C. 50 years of surfactants cosmetic cleansing and emulsions. *Cosmetics & Toiletries*, v.110, n.12, p.49-66, 1995.
- PRISTA, L.N.; ALVES, A.C.; MORGADO, R.M.R. *Técnica Farmacêutica e Farmácia Galênica*. 3ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, v. 1, 2 e 3. 1981.
- PRISTA, L. N.; Alves A. C.; Morgado, R. *Técnica Farmacêutica e Farmácia Galênica*. 4ª Ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1996. Vol. 2 e 3.
- PRISTA, L.N.; BAHIA, M.F.C.C.; VILAR, E. *Dermofarmácia e cosmética*. Porto: Associação Nacional das Farmácias, 1992. v.1, p.13-138.
- REBELO, T.F.S. Análise de matérias-primas. *Cosmetic & Toiletries*, 5(5) 39-43, 1993.
- RIBEIRO, C. *Cosmetologia aplicada à dermoestética*. São Paulo: Pharmabooks, 2006. 270p.
- RIEGER, M. Foams in cosmetics: functionality and physical structure. *Cosmetics & Toiletries*, v.106, n.5, p.57-66, 1991.
- RIEGER, M. M. *Surfactant Encyclopedia*, Wheaton, Allured Publishing Corporation - *Cosmetics & Toiletries*, 1993. 34p.
- RIEGER, M. Surfactant interations with skin. *Cosmetics & Toiletries*, v.110, n.4, p.31-50, 1995.
- ROBBINS, C.R. *Chemical and physical behavior of human hair*. 3.ed. New York, Springer-Verlag, 391p.
- ROSS, J.; MILES, G.D. An apparatus for comparison of foaming properties of soaps and detergents. *Oil & Soap*, n.5, p.99-102, 1941.
- SALKA, B. Alkyl Polyglycosides – Properties and Applications, *Cosmetics & Toiletries*, v.108, n.3, p.89-94, 1993.
- SCHUELLER, R. ROMANOWSKI, P. *Iniciação à química cosmética*. V.2, São Paulo: Tecnopress; Associação Brasileira de Cosmetologia, 2002, 105p.
- WILLIAMS D.F.; SCHMITT, W.H. ed. *Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry* 2ed. London, Blackie Academic & Professional, 1996. 395p.
- WILKINSON, J.B.; MOORE, R.J. ed. *Harry's Cosmeticology* 7ed. Chemical Publishing, New York. 1982, p. 395-494.
- WOLF, R.; WOLF, D.; TUZUN, Y. Soaps, shampoos and detergents. *Clin. Dermatol.* v.19, p.393-397, 2001.
- ZAHID, A.; HEMKER, W.J.; MAIDEN, C.A.; ROUSE, W.M.; SAUER, C.E. Carbomer Resins: past, present and future, *Cosmetics and Toiletries*. V.107, n.5, p.81-86, 1992.

Capítulo



Preparações para o Banho

Marcos Antonio Corrêa

Introdução

Com o objetivo de conservar a saúde, o homem há milênios tem dado grande importância à limpeza do corpo. “O conceito de ‘higiene’ é derivado de Higiéia, a deusa grega da saúde, e filha do célebre médico e deus das artes curativas, Asclépio.

Tanto os gregos como os romanos davam muita importância ao cuidado corporal e à educação física. A princípio os romanos só conheciam o banho privativo em casa. No século III a.C., através do contato com a cultura grega, os romanos adquiriram destes o costume dos banhos públicos. Com a construção das termas no começo da era imperial, iniciou-se o desenvolvimento de uma suntuosa cultura do banho.

Durante a Idade Média os banhos públicos eram elementos integrantes da cultura rural e urbana. Eram propriedades dos senhores feudais ou dos municípios que permitiam o uso destes aos banhistas. O que inicialmente serviu como meio de limpeza e de cuidado corporal, foi transformando-se mais e mais em um prazer sexual. Em torno do século XI, a libertinagem alcançou seu apogeu e a corrupção dos costumes se instalou em uma Europa em plena decadência. Os

banhos públicos foram acusados de ser fonte de infecção de numerosas epidemias. A maioria foi fechada e os restantes degenerados a bordéis.

No século XVI, na França e Inglaterra, por ordem real, as casas de banho foram interditadas. Na Inglaterra foi proibido o banho misto, com o objetivo de reduzir a libertinagem e a progressiva expansão da sífilis. Começou assim um período de sujeira e de imundícies. A higiene caseira era inviável. A Europa, em sua maioria, renunciou quase completamente ao banho. Em lugar de água e sabão se utilizavam perfumes e cosméticos. A limpeza corporal nos banhos passou a ser considerada como algo desprezível; o lavado com água, inclusive, como algo perigoso. Esta atitude negativa foi transferida aos séculos seguintes, encontrando sua máxima expressão no período barroco. Neste período a limpeza corporal não era bem vista - os odores humanos naturais se encontravam na moda. A aristocracia francesa utilizava pós e perfumes em lugar de água e sabão. Só se lavavam as partes visíveis do corpo. Junto com os escassos contatos do corpo com água, o uso de roupas interiores brancas substituiu a lavagem do corpo.

Ao final do século XVIII, quando o banho voltou a ganhar significação social, recomendou-se não lavar o rosto com água, pois se considerava a região demasiadamente sensível ao frio e ao sol.

Após a Revolução Francesa, as ideias da Medicina e uma nova concepção social da necessidade de higiene foram os fatores que provocaram mudanças e melhorias nos aspectos sanitários, e com isto, voltaram a dar importância à limpeza do corpo. As casas de banhos públicos foram fundadas, impondo-se nas cidades que experimentavam um rápido crescimento. Neste período, os primeiros aquecedores de água foram instalados em casas particulares. As banheiras francesas transformaram-se em moda neste período e os quartos para banho ganhavam decorações variadas e não serviam apenas para o banho, como também como local para leitura.

Na metade do século XIX se estendeu nos Estados Unidos o banho de sábado à tarde, o que aumentou a demanda de quartos de banho belamente decorados.

Em 1906, o Ritz de Paris foi o primeiro hotel de luxo a equipar todas as habitações com banho. O quarto de banho converteu-se em um lugar de higiene e prazer, pois proporcionava um banho refrescante e revitalizante a qualquer momento.

Paralelamente ao banho surgiu uma série de produtos com fins específicos. A água proporciona uma sensação de despreocupação e leveza, e ao considerá-la como elemento vitalizador necessita-se de um complemento agradável. As pessoas atualmente concedem muita importância ao aspecto exterior da saúde, aos cuidados com a pele, ao efeito relaxante e vitalizador dos aditivos para banho

e demais produtos cosméticos, que contribuem decisivamente para o bem-estar corporal. Banhar-se, hoje em dia, significa relaxamento para o corpo, alma e espírito, porém isto não é nada novo...

Paralelamente ao banho surgiu uma série de produtos com fins específicos. Estes produtos podem ser agrupados nas seguintes especialidades cosméticas

- Sabonete em barra
- Sais para banho
- Óleos para banho
- Sabonete líquido
- Shower gel
- Sabonete líquido cremoso

SABONETE EM BARRA

DO SABÃO AO DETERGENTE

Como visto, o conceito de higiene pessoal é bastante antigo. Sendo a água essencial para a vida, os primeiros homens viviam nas margens de rios ou à beira-mar tendo, portanto, algum conhecimento de sua importância para a vida, bem como de suas propriedades de limpeza – mesmo que apenas para tirar o barro das mãos. Com o passar do tempo, a sugerida evolução humana, perpetuou e ampliou estes conceitos. Realmente, a água é um líquido essencial para a vida e nele nasce o conceito de limpeza. Porém, ao longo desta evolução, o homem buscou aperfeiçoar este conceito com aplicação de produtos capazes de auxiliar a água na tarefa de promover a limpeza.

Indícios arqueológicos sugerem que a história do sabão inicia-se há cerca de 4.500 anos. Um material parecido com o sabão, encontrado em jarras de argila no decorrer das escavações da antiga Babilônia, traz a prova de que a fabricação do sabão, ou algo bem parecido, data de 2800 a.C. As inscrições nas jarras declaram que as gorduras eram fervidas juntamente com cinzas, o que é realmente um método para se fazer sabão, mas não informa qual era a utilização do mesmo.

Apaixonados pelo culto à beleza, os antigos gregos banhavam-se frequentemente, porém sem usar sabão. Limpavam o corpo com argila, areia, pedra-pomes e cinzas; em seguida, ungiam o corpo com óleo e a sujeira era removida com um tipo de raspador conhecido como estrigil, que consistia numa varinha de 16 a 30 centímetros de comprimento com a ponta curva, também usada em depilação. Utilizavam também óleos e cinzas. As roupas eram lavadas nos rios, sem sabão.

Os documentos históricos mostram que os antigos egípcios banhavam-se regularmente. O Papiro de Ebers, do nome do arqueólogo alemão Georg Moritz Ebers (1837-1898) que primeiro o estudou em 1975, data de 1550 a.C., tem mais de 20 metros de comprimento e inclui referências a mais de 7.000 substâncias medicinais incluídas em mais de 800 fórmulas. Contrariamente ao que acontece nas fontes de origem mesopotâmica, as fórmulas egípcias, como as contidas nesse papiro, são quantitativas. Esse papiro, em escrita hierática, é conservado na Universitäts Bibliothek de Leipzig. Nele já é descrito como combinar óleos animais e vegetais com os sais alcalinos para obter-se uma matéria que parece com o sabão e podia ser usada tanto para limpeza quanto para tratamento de doenças da pele.

Mais ou menos na mesma época, Moisés entregou aos israelitas leis que regiam todos os detalhes da higiene corporal e sobre os cuidados com limpeza pessoal. Ele também relacionou a limpeza com a saúde e a purificação religiosa. Relatos bíblicos deixam a entender que os israelitas sabiam que se misturassem cinzas e óleo obteriam uma espécie de gel para aplicarem nos cabelos.

Os germanos e os gauleses utilizavam este tipo de preparação para clarear e colorir os cabelos. Os romanos inicialmente utilizavam as “pastas saponáceas” unicamente como remédio. Sua utilização como material para limpeza corporal inicia-se somente a partir do século II d.C.

Segundo uma antiga lenda romana, a palavra sabão deve seu nome ao Monte Sapo, onde se realizava o sacrifício dos animais. Levada pelas águas da chuva, uma mistura de gordura animal derretida, o sebo, com cinzas de madeira provenientes das piras, descia as encostas até as margens argilosas do rio Tibre. As mulheres constataram que esta mistura argilosa tornava as roupas mais limpas com muito menos esforço. Hoje, acredita-se que o nome deriva de uma velha palavra germânica, saipôn, que designava uma mistura de sebo de cabra e cinzas que os antigos povos germânicos e os gauleses usavam para atingirem seus cabelos na cor ruiva.

A prática do banho crescia no mesmo ritmo que a civilização romana. A primeira das famosas termas romanas, alimentada com a água vindo dos aquedutos, foi construída em cerca de 312 a.C. As termas eram luxuosas e o banho tornou-se uma prática bastante popular. No segundo século de nossa era, o médico grego Cláudio Galeno (131-201), sem dúvida nenhuma o maior médico da antiguidade, após Hipócrates (460-377), recomendava o sabão tanto como agente terapêutico quanto como agente de limpeza.

Após a queda do Império Romano, em 476, houve um declínio nos hábitos do banho e grande parte da Europa ressentiu a que ponto a sujeira podia influir na

saúde pública. A falta de higiene pessoal aliada às condições de vida insalubres contribuíram sobremaneira para as grandes epidemias de peste da Idade Média e, particularmente, para a Peste Negra, no século XIV. Foi necessário esperar até o século XVII para ver higiene pessoal e banho voltarem à moda na Europa! Não obstante, existiam lugares onde a higiene corporal sempre conservou toda a sua importância. No Japão, o banho diário foi uma prática normal durante toda a Idade Média. Na Islândia, piscinas aquecidas pelas águas provenientes das fontes quentes naturais eram lugares de reuniões populares nas noites de sábados.

Os árabes misturavam cinzas de plantas marítimas que continham soda (al-qali, em árabe) às matérias gordurosas.

A partir do século VII iniciaram o emprego de cal cozida para a fabricação de sabões em barra, mais duros e firmes, para a limpeza de roupas. Graças aos árabes o sabão alcançou as costas do Mediterrâneo, implementando na Espanha (sabões de Castilha), Itália e França, particularmente. O porto de Marselha, no sul da França, tornou-se o principal centro de trânsito de sabão acabado e outros materiais empregados em sua fabricação. No século IX, numerosas saboarias instalaram-se nesta região e fabricavam um sabão suave à base de óleo de azeite de oliva, vendido sob o nome de savon de Marseille.

Desde o início da Idade Média, na Europa, a fabricação do sabão era uma atividade bem estabelecida e regulamentada e os fabricantes de sabão guardavam a sete chaves os seus segredos de fabricação. As gorduras vegetais e animais eram tratados com cinzas oriundas de plantas, e no conjunto adicionavam-se fragrâncias. Gradualmente começou a aparecer maior variedade de produtos: sabão para barbear e lavar os cabelos, sabão para o banho e para lavar a roupa. Enquanto a Espanha, Itália, França e Inglaterra dominavam o mercado, corporações de saboeiros surgiam na Alemanha, Áustria e Polônia.

A França foi uma das primeiras a fabricar sabão, devido à grande disponibilidade de gorduras animais e azeite de oliva. Os ingleses começaram a produzi-lo no decorrer do século XII, e essa indústria tornou-se tão próspera que, em 1622, o rei James I concedeu o monopólio de sua fabricação a somente um fabricante, mediante o pagamento anual de uma taxa de 100.000 libras. Aliás, o sabão continuou sendo taxado pesadamente como artigo de luxo, até boa parte do século XIX. Quando essas taxas foram suprimidas, o produto tornou-se acessível a todos e o nível geral de higiene e limpeza tornou-se maior.

Os precários conceitos de limpeza prevalecentes durante os séculos XVI e XVII, aliados ao difícil processo de produção comercial e altas taxas impostas, elevavam o custo do sabão, considerado, desta forma, um artigo de luxo. Realmente, um dos aspectos extremamente importante para a sua produção re-

laciona-se à disponibilidade de matéria-prima. Era necessário cortar muitas árvores, queimar a madeira, juntar as cinzas, realizar a evaporação da água dessas cinzas, e finalmente queimar todas as impurezas contidas para obter-se o álcali necessário ao processo de saponificação. A revolução na produção de sabão chegou definitivamente com a síntese química do hidróxido de sódio.

Em 1791 o químico francês Nicolas Leblanc (1742-1806) patenteou um processo de fabricação de carbonato de sódio ou barrilha, a partir de sal comum. Foi o primeiro grande passo rumo à fabricação comercial de sabão em larga escala. A partir do carbonato de sódio foi possível obter-se hidróxido de sódio (soda), pela caustificação do mesmo:



O processo Leblanc permitiu a produção de grandes quantidades de barrilha de boa qualidade, a baixo custo. Este foi sem dúvida o primeiro grande passo para a fabricação de sabão em larga escala.

A ciência da saboaria moderna nasceu, porém, cerca de 20 anos mais tarde com os trabalhos de Mechel Eugène Chevreul (1786-1889), outro químico francês que aborda, em 1811, o problema da constituição dos corpos graxos e das relações entre gorduras, glicerina e ácidos graxos. Seus estudos foram as bases da química das gorduras e do sabão.

Em 1861, Ernest Solvay iniciou o desenvolvimento do processo amônia-soda. Apesar de ter um início bastante tímido, a produção de barrilha por este processo mostrou-se extremamente vantajoso. O processo Solvay melhorou a qualidade, a quantidade e fundamentalmente reduziu ainda mais o custo do hidróxido de sódio (soda cáustica) disponível para a fabricação de sabão. A produção eletrolítica de soda cáustica, apesar de conhecida desde o século XVIII, somente passou a ser aplicada industrialmente a partir de 1890.

A produção de sabão tornou-se industrial, porém, o produto destinava-se quase exclusivamente à indústria têxtil, seu grande consumidor. Havia a necessidade de uma nova consciência de higienização corporal. Com o apoio dos governos, um trabalho de educação foi iniciado nas escolas e continuou com o exército, que passou a implementar o uso do chuveiro e sabão.

Como visto, as descobertas científicas, junto com a revolução industrial do século XIX, tornaram possível o desenvolvimento da saboaria. Pela primeira vez o sabão parava de ser um produto de luxo para tornar-se um item acessível a todos. Ao lado dos sabões chamados na época de domésticos, começam a aparecer,

no início do século XX, os sabões de toalete, os sabões em escama e, finalmente, os produtos em pó que ganharam rapidamente a preferência do público.

A química de produtos de saboaria ficou basicamente a mesma até 1916, quando o primeiro tensoativo de síntese apareceu na Alemanha como resposta a uma penúria de gorduras decorrente da primeira Guerra Mundial.

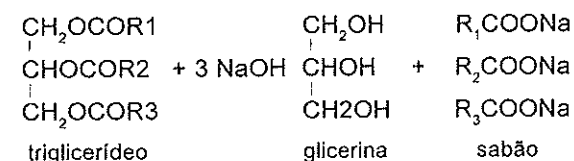
Mais conhecidas hoje sob o nome de tensoativos, essas substâncias, próximas do sabão, são fabricadas por síntese, ou seja, juntadas quimicamente a partir de uma grande variedade de matérias-primas. O que também estimulou a descoberta dos tensoativos foi a necessidade de se ter um agente de limpeza que não se combinasse com os sais minerais dissolvidos na água. Ao contrário do sabão são bastante susceptíveis à presença destes sais, tornando-se inclusive insolúveis.

O SABÃO E A SAPONIFICAÇÃO

Do ponto de vista químico, o processo é o mais simples possível: a soda cáustica (hidróxido de sódio) reage com os ésteres de ácidos graxos (triglicerídeos) derivados de fontes animais ou vegetais. O processo em si pode ser dividido em 4 etapas:

1. Mistura das matérias-primas (triglicerídeos – hidróxido de sódio e água) em tanques adequados, que sob aquecimento prolongado produzirão a saponificação.
2. O sabão resultante é separado do excesso de soda cáustica e da glicerina (subproduto) através do emprego de sal (cloreto de sódio).
3. A massa de sabão é lavada para refinar a etapa de separação anteriormente descrita.
4. Finalmente o sabão é lavado com água pura e cristalizado.

A saponificação nada mais é do que uma reação de hidrólise alcalina de triglicerídeos, ou seja, é a reação dos óleos e/ou gorduras, catalisada pelo hidróxido de sódio (soda) com a produção de um sal de ácido carboxílico de cadeia longa chamado de sabão.



Desta forma, pode-se dizer que o sabão representa um composto químico formado pela reação de um ácido graxo com um álcali, e pode ser chamado de sal alcalino de ácido graxo. Os ácidos graxos utilizados na fabricação de sabão

são derivados de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal. Um material graxo, quando tratado com álcali, como a soda cáustica ou hidróxido de potássio, produz sabão e glicerina.

A estrutura química elementar do sabão pode ser representada pela fórmula geral RCOOM , onde RCOO^- representa o grupo de ácidos graxos e M^+ o grupo neutralizante derivado do álcali. Desta forma, a solução de sabão é eletrolítica por natureza e, em água, a molécula de sabão dissocia-se para produzir dois radicais:



RCOO^- é comumente conhecido como “water repellent”, hidrofóbico ou grupo lipofílico, enquanto M^+ resulta nas propriedades de limpeza do sabão. Sabões são instáveis em presença de ácidos e esta característica permite distingui-los dos detergentes que não se dissociam em meio ácido. Sabões produzidos com ácidos graxos de baixo peso molecular apresentam maior facilidade para decompor-se em meio ácido. Um bom sabão é produzido com uma mistura de óleos e gorduras e, desta forma, contém mais de um tipo de ácido graxo.

O custo de produção e as propriedades de qualquer sabão são dependentes da natureza e propriedades dos vários óleos e gorduras utilizados em sua fabricação. Desta forma os métodos atuais empregados na fabricação são influenciados em grau considerável pela matéria-prima oleosa empregada e, assim, é de fundamental importância que o fabricante de sabão tenha conhecimento sobre as propriedades físicas e químicas dos óleos e gorduras. Não existem dois óleos com as mesmas características; conseqüentemente a fabricação de sabão não depende unicamente da operação de fusão, mas de uma rigorosa seleção de óleos e gorduras que influenciarão de forma decisiva na qualidade final do produto.

Os sabonetes tradicionais no nosso mercado são produzidos com auxílio de equipamentos capazes de dar-lhes a dureza característica. Porém, outro tipo de sabonete pode ser preparado de forma menos tecnológica, os já tradicionais sabonetes transparentes preparados por moldagem.

Dependendo então da composição do sabão, bem como do processo de fabricação, podemos encontrar os seguintes tipos de sabonetes: **tradicionais, glicerizados transparentes, syndets e combar ou barra combinada.**

Sabonetes Tradicionais

São constituídos, normalmente, pela mistura de ácidos graxos de sebo (70 a 85%) e do óleo de coco (15 a 30%) na forma de sais de sódio que atingem proporções de aproximadamente 80% do sabão. Os 20% restantes são constituídos

por impurezas resultantes do processo (glicerina, cloreto de sódio, alcalinidade livre, umidade). Os óleos e gorduras naturais constituem a principal matéria-prima para a fabricação de sabonetes sólidos, sejam eles tradicionais ou transparentes glicerizados ou mesmo o combar. Dentre eles o sebo animal constitui-se na principal fonte de cadeias graxas C16-18 e também no principal constituinte das formulações de sabonete, representando rotineiramente 80% da fase graxa. Sua presença torna o sabonete menos irritante para a pele e reduz seu desgaste em contato com a água, ou seja, é o responsável pela dureza dos sabonetes. Porém, apesar de possuir qualidade de espuma, pois sua espuma é cremosa, sob o ponto de vista quantitativo deparamos com um pequeno problema, pois os sabões preparados só com o emprego de sebo não espumam adequadamente. A contribuição de cadeias C12-14 torna-se imprescindível uma vez que produzem sabões altamente espumógenos. Os óleos de coco, babaçu e palmiste representam a principal fonte de cadeias graxas láurica e mirística (C12-14). São empregados em concentrações de aproximadamente 20% associados ao sebo. Concentração superior a esta implica redução na concentração de sebo e resulta em sabonetes que desgastam com extrema facilidade, tornando-se “babentos” em contato prolongado com água.

O óleo de palma ou dendê também pode ser empregado no preparo de sabonetes e, devido à similaridade de cadeias graxas com o sebo, constitui-se na versão vegetal do sebo bovino.

O óleo de rícino também pode ser empregado, principalmente quando se deseja melhorar sua compatibilidade dermatológica com a pele. Deve ser utilizado em baixas concentrações, já que seu excesso, além de aumentar a solubilidade do sabonete em água, provoca o escurecimento do sabonete devido à oxidação do óleo durante o processo de fabricação.

O processo de fabricação de sabonetes tradicionais requer equipamentos e conhecimentos específicos do processo de saponificação, ou seja, além de tecnologia é necessário conhecimento e prática. Tal situação muitas vezes inibe a entrada de pequenas empresas nesse mercado, que encontram maior facilidade no preparo dos sabonetes transparentes glicerizados, cujo preparo não requer grandes investimentos em equipamentos ou matérias-primas. Existe nesse segmento a possibilidade de adquirir-se raspa de sabonete ou massa-base que nada mais são do que sabonetes granulados e possíveis de serem trabalhados para a obtenção de sabonetes transparentes.

Sabonetes Transparentes glicerizados

São constituídos do sabão-base acima descrito, solubilizado para tornar-se transparente. Empregam-se para isto o álcool etílico em concentrações superio-

res a 15%, associado aos umectantes como a glicerina, o propilenoglicol, o sorbitol e o xarope de açúcar.

Apresentam característica menos espumante que os sabonetes tradicionais e podem ser incrementados com detergentes e dietanolamida de ácido graxo de coco para contornar este problema.

O preparo destes sabonetes é mais fácil por não exigirem grandes equipamentos, além do fato de serem preparados por moldagem. Como são alcoólicos, é extremamente importante embalá-los adequadamente, pois com a evaporação do álcool eles tendem a contrair-se e conseqüentemente deformar.

Syndets

Os chamados syndets são constituídos por misturas de tensoativos sintéticos suaves. Apresentam como grande vantagem poder possuir pH ácido, o que é impossível de ser conseguido com os sabonetes tradicionais e os transparentes. Sua grande desvantagem refere-se aos custos mais elevados e à sensação seca e desagradável após sua utilização. O detergente de escolha para os syndets são os isetionatos.

Combar

O Combar é a combinação de sabão com detergente sintético. A presença do detergente sintético reforça o poder espumógeno do sabonete e permite a obtenção de sabonetes menos alcalinos. Além disso, sua eficácia é garantida mesmo em água dura. Um exemplo de combar é o sabonete Dove®.

Exemplos de formulas para o preparo de sabonetes transparentes para moldagem:

Sabonete de Glicerina I

Ácido esteárico	12,50%
Óleo de ricino	9,00%
Óleo de coco	14,00%
Hidróxido de Sódio	5,00%
Álcool etílico	18,00%
Açúcar.	Açúcar.
Glicerina.	11,00%
Lanolina etoxilada	2,00%
Fragrância	qs
Corante	qs
Água deionizada qsp	100,00%

Sabonete de Glicerina II

Massa-base	35,00%
Glicerina	20,00%
Álcool etílico	25,00%
Fragrância	qs
Corante	qs
Água deionizada qsp	100,00%

Sabonete de Glicerina III

Massa-base para sabonete	35,00%
Propilenoglicol	28,00%
Lauril éter sulfato de sódio	3,00%
Óleo de sementes de uva	0,10%
Açúcar	10,00%
Álcool etílico	10,00%
Fragrância	qs
Corante	qs
Água deionizada qsp	100,00%

Sabonete de Glicerina IV

Massa base completa	80,00%
Álcool etílico	10,00%
Extrato vegetal	5,00%
Fragrância	qs
Corante	qs
Água deionizada qsp	100,00%

SAIS PARA BANHO

Os sais para banho foram desenvolvidos para eliminar o íon cálcio e magnésio da água, de modo a permitir que os sabões exercessem todo seu poder de limpeza e espuma.

Atualmente, devido à difusão dos agentes tensoativos sintéticos, cujo poder espumógeno e de limpeza são insensíveis à água dura, os sais de banho atuam unicamente, na maioria dos casos, como suporte de um perfume agradável e de um corante atrativo.

OS MATERIAIS MAIS EMPREGADOS NO PREPARO DE SAIS PARA BANHO SÃO:

Cloreto de Sódio

Pode ser encontrado sob forma de grandes cristais; apresenta excelente estabilidade.

Carbonato de Sódio

Primeiro agente redutor da dureza da água, apresenta como defeito reação fracamente alcalina por hidrólise, e a dificuldade para ser corado e perfumado.

Tiosulfato Sódico

Cristais solúveis em água fria. Apresentam como inconveniente o fato de se decomporem facilmente pelos ácidos, inclusive o carbônico, com formação de enxofre coloidal e anidrido sulfuroso. Seu emprego é recomendável para a formulação de sais para banho com fins terapêuticos (propriedades terapêuticas do enxofre).

Bicarbonatos

Os sais de sódio e potássio são menos solúveis que os correspondentes carbonatos; apresentam, no entanto, menor alcalinidade pela hidrólise. Em presença de ácidos liberam anidrido carbônico, que pode ser aproveitado como agente espumógeno em sais espumógenos para banho (bicarbonato + ácido cítrico ou tartárico e lauril sulfato de sódio em pó).

Sulfatos

Os sais de sódio, potássio e magnésio são extensamente utilizados em formulações de sais para banho.

Tetraborato de Sódio

O bórax tem ação análoga aos carbonatos e fosfatos em relação às propriedades abrandadoras da água dura. É fácil de se colorir e perfumar.

Perborato Sódico	oxigenação
Lauril sulfato de Sódio	espumante
Ac. cítrico ou tartárico	efervescência
Tiosulfato de Sódio	banho sulfuroso
Iodureto de Sódio	reduzidor de gorduras
Alginato de Sódio	banho de algas

Fosfatos ácidos	efervescência
Der. Amônio Quaternário	antissépticos

PREPARO:

O critério de preparo baseia-se, entre outras coisas, na ação fisiológica proposta, aspecto dos cristais, inocuidade, solubilidade, facilidade de coloração e conservação do perfume e normalmente obedece aos seguintes passos:

Tamização para dar uniformidade no tamanho das partículas e incorporação do perfume e do corante. Tal incorporação pode ser realizada de duas formas:

Aspersão:

O processo consiste em aspergir sobre o sal uma solução composta por álcool/acetona (90/10) contendo 0,2 a 0,5% de corante e até 10% de fragrância, ou simplesmente solução alcoólica contendo 10% de fragrância e 0,5% de corante.

Imersão:

Bem mais comum que o processo anterior, consiste em banhar por imersão o sal em solução alcoólica contendo corante (0,2 a 0,5%) e fragrância (3 a 10%), escoar o excesso após 20 a 30 minutos e distribuí-lo em local adequado para secagem (pode ser no próprio ambiente).

ÓLEO PARA BANHO

São produtos apresentados sob forma oleosa, fortemente perfumados e adequadamente coloridos. Sua finalidade primordial é a de aromatizar a água para o banho.

Os óleos para banho podem ser:

INSOLÚVEIS EM ÁGUA OU NÃO DISPERSÁVEIS

Consistem na mistura de óleos (mineral, vegetal e animal), ésteres graxos líquidos, álcoois graxos líquidos, perfume e corante. Tais preparações são normalmente comercializadas sob a forma de cápsulas gelatinosas.

DISPERSÁVEIS

Consistem na mistura de óleos à semelhança do produto anteriormente descrito, acrescida de tensoativos, que, ao ser incorporada a água de banho, forma uma emulsão suficientemente estável nas condições de tem-

peratura e dureza da água durante o tempo de permanência do banho. Tal produto pode também ser perfeitamente aplicado diretamente sobre o corpo ainda molhado (após o banho), formando-se uma emulsão capaz de perfumar e produzir altos níveis de emoliência na pele.

A eleição e proporção de tensoativo a ser utilizado são procedimentos extremamente importantes para o preparo de óleos que dispersem (emulsifiquem) sob as condições já mencionadas. Os tensoativos não iônicos com baixo valor de EHL, ou seja, mais lipofílicos, e líquidos à temperatura ambiente, são os preferidos, pois conferem melhor comportamento frente à mistura de óleos. Um tensoativo muito hidrofílico pode separar-se da mistura oleosa e os tensoativos sólidos, além da necessidade de aquecimento durante o processo de preparo, podem solidificar com variações (queda) de temperatura. Os seguintes tensoativos são exemplos de tensoativos não iônicos aplicáveis com relativo sucesso neste tipo de composição: **Álcool oleílico etoxilado com 3OE** (Volpo 3® da Croda), **Álcool laurílico etoxilado com 2OE** (Dehydol CD2® da Cónis) e a **Chembase BHO®** da Highchem, cuja composição não é revelada. Outra consideração importante no que se refere ao tensoativo diz respeito à sua concentração, que normalmente excede aos 5%.

No que se refere às embalagens, vale a pena acautelar-se quanto a sua escolha, uma vez que alguns materiais plásticos poderão sofrer deformações indesejáveis frente a tais preparações.

Vale a pena ressaltar que o fator-chave para a aceitação do produto diz respeito à fragrância. A escolha de uma boa fragrância sem dúvida garantirá o sucesso do óleo para banho.

Exemplo

Óleo Dispersível para Banho

Palmitato de Isopropila	5,00%
Óleo de sementes de uva	2,00%
Óleo de amêndoas.	2,00%
Álcool oleílico etoxilado	7,00%
BHT	0,05%
Essência lipossolúvel	qs
Óleo mineral qsp.	100,00%

SABONETE LÍQUIDO / SHOWER GEL / SABONETE LÍQUIDO CREMOSO

Apresentam como principal característica o fato de serem composições semelhantes aos xampus, porém com elevadas concentrações de detergente (45 a 60% de detergente). Tal conceito, no entanto, tem ganhado conotação eminentemente teórica, uma vez que do ponto de vista prático tais concentrações não são utilizadas. Uma das justificativas para tal fato diz respeito ao custo da preparação final, que tornaria este tipo de preparação ainda mais elitizada. Na realidade, trata-se de preparações que devem espumar abundantemente, fato notoriamente garantido quando incluímos altas concentrações de detergente(s), porém na atualidade tal conceito torna-se desnecessário visto termos à disposições alternativas outras que podem estar garantindo não somente volume de espuma, mas também a tão desejada cremosidade na espuma produzida.

Os sabonetes líquidos podem ser transparentes ou perolados, ou ainda misturados ao estearato alcalino (sódio, potássio ou trietanolamina) para a obtenção dos chamados sabonetes líquidos cremosos. É claro que em nível de mercado, pelo simples fato de termos um sabonete líquido opaco ou perolado, o termo cremoso pode ser utilizado.

Os sabonetes líquidos estão completando a segunda década dentro do mercado de produtos para cuidado pessoal. A aliança entre a moderna tecnologia das válvulas “pump” com a química dos detergentes e as decorativas embalagens tem conseguido tornar estes produtos vendáveis. Essa lenta evolução permitiu, hoje, que tais produtos adquirissem valores mais amplos como a veiculação de aditivos diversos com funções diversas e específicas como: antissépticos e anti-inflamatórios.

Parece-nos interessante observar que a evolução dos sabonetes líquidos concentrou-se primariamente nos aspectos estéticos e posteriormente no produto propriamente dito.

O produto introduzido no mercado, no início dos anos 80, que recebeu a denominação de “softsoap”, “liquid soap”, não se constituía em um sabão verdadeiro (no senso químico do termo), mas numa mistura de vários detergentes sintéticos.

Os sabões verdadeiros são sais alcalinos de ácidos graxos. Como agentes de limpeza tais preparações apresentam os seguintes inconvenientes: altos valores de pH, fraca propriedade de enxágue e tendência a formar resíduos em água dura. Por estas razões, os maiores produtores de sabões (Procter & Gamble, Lever Brothers e Colgate), ao desenvolverem seus primeiros sabonetes líquidos

focaram seus esforços no sentido de superar estas conhecidas deficiências dos sabões. Como consequência deste esforço técnico, algumas novas patentes foram geradas.

A aplicação dos agentes “superfatting” contribuiu para produzir uma real melhora na qualidade dos sabonetes líquidos. O conceito de “superfatting” já havia sido aplicado com sucesso na fabricação dos sabonetes em barra, com o objetivo de torná-los menos agressivos à pele. Os sabonetes líquidos “superengraxados” foram criados por uma modificação na proporção sebo / óleo de coco e incluindo proporções adequadas de ácidos graxos livres. Além da suavidade, os sabonetes líquidos “superengraxados” mostraram-se menos desengraxantes ou desengordurantes para a pele e com melhores qualidades de espuma.

A maioria dos modernos sabonetes líquidos não estão distantes dos verdadeiros sabões, sendo porém compostos pela associação destes com detergentes, como os sulfonatos de olefina, os alquilsulfatos e os anfóteros betânicos.

De modo a abrandar o exagerado efeito desengraxante durante as lavagens, vários tipos de reengordurantes ou sobreengordurantes / emolientes têm sido incluídos nestas formulações. Dois exemplos de sobre-engordurantes historicamente importantes são: octil hidroxistearato e o PEG-7 gliceril cocoato, este último bastante propagado entre nós com o nome comercial Cognis (Henkel) de Cetiol HE.

O lauril sulfato de sódio e o lauril éter sulfato de sódio são os detergentes sintéticos mais utilizados no preparo dos sabonetes líquidos. As alcanolamidas de ácido graxo de coco são normalmente incluídas a estas formulações para melhorar suas qualidades espumógenas, além de sobre-engordurar e auxiliar a espessar a composição.

Os agentes opacificantes tradicionalmente empregados para transformar as preparações transparentes em peroladas estão representados pelo monoestearato de etilenoglicol e diestearato de etilenoglicol; porém, se o efeito desejado é opacidade (efeito leitoso e sensação cremosa) sem o efeito perolado, podem-se empregar copolímeros derivados do estireno / acrilato ou poliestireno. Um exemplo deste tipo de produto é o styrene/PVP copolymer, comercializado com o nome de Antara 430 pela ISP/GAF.

Um polímero bastante utilizado nos sabonetes líquidos para conferir suavidade à pele é o poliquartenium-7, conhecido no nosso mercado como Merquat 550 da Calgon e Mirapol 550 da Rhodia.

Outra interessante possibilidade para aumentar a suavidade dos sabonetes líquidos seria a inclusão dos tensoativos não iônicos conhecidos como alquil-

poliglicosídeos (lauril poliglicosídeo e decil poliglicosídeo), que associados aos alquilsulfatos resultam em preparações suaves e com baixo poder de irritação. Além disso, as gomas naturais como a guar ou xantana também contribuem de forma bastante interessante para a obtenção de uma sensação agradável após a aplicação e enxágue do sabonete.

Outra versão de sabonete líquido envolve o sabonete em gel, o banho de espuma e o banho de espuma em gel.

Sabonete em gel – semelhante ao sabonete líquido já descrito, porém destacando-se a sua viscosidade que, por ser bastante elevada, tem o aspecto de gel.

Banho de espuma – muito semelhante à composição dos sabonetes líquidos e em gel, destacando-se porém as características de espuma, cujo volume, durabilidade, cremosidade, umidade e sensorial na pele são bastante marcantes.

Exemplo de formulação

Sabonete Líquido Cremoso

Lauril éter sulfato de sódio	20,00%
Laurilsulfossuccinato de sódio	20,00%
Laurilpoliglicosídeo	7,00%
Cocoamidopropilbetaina	4,00%
Dietanolamida de ac. graxo de coco	2,50%
Ácido esteárico	2,00%
PEG 7 gliceril cocoato	2,00%
Mono/Diestearato de etilenoglicol	0,80%
Metilparabeno	0,10%
Trietanolamina	0,50%
Água purificada	10,00%
Poliquaternium 7	3,00%
Goma guar	0,30%
Água deionizada qsp	100,00 %
Água deionizada qsp	100,00 %
Ácido cítrico	qs
D-Pantenol	0,50%
Fragrância	qs
Dibromodicianobutano / Fenoxietanol	0,20%
Cloreto de sódio	qs

Referência Bibliográficas

- BALSAM, M.S., SAGARIN, E. ed. *Cosmetics science and technology*, v. 1, 2 e 3, New York: John Wiley & Sons, 1972.
- BARATA, EDUARDO A. F. *A Cosmetologia, Princípios Básicos*, Tecnopress, Edição Brasileira, 1995, p. 87-88. 161-174.
- BAUMANN, L. *Dermatologia Cosmética: Princípios e Prática*, Rio de Janeiro, Revinter, 2004, p. 75-83.
- BRANDÃO, L. *Index ABC: ingredientes para a indústria de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes*. 2ª ed. São Paulo: SRC, 2000. 1070p.
- DEL POZO, A. *Cosmetologia teórico-práctica*. 2.ed. Madrid, Consejo General de Colegios Oficiales de Farmaceuticos, 1983, 483p.
- deNAVARRE M.G. *The Chemistry and Manufacture of Cosmetics*, Vol. III e IV, 2ed Continental Press, Orlando: 1975.
- HART, J.R., DeGEORGE, M.T. The lathering potential of surfactants a simplified approach to measurement. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, v.31, p.223-236, 1980.
- HART, J.R. Formulating for improved lather. *Soap/Cosmetics/Chemical Specialties*. V.57, n.7, p.31-32, 48, 1981.
- HENKEL COSPHA. Una nueva generacion de tensoactivos – Plantaren 1200 e Plantaren 2000. 20p. 1993.
- IDSON, B. Bath and Bath products as moisturizers. *Cosmetics and Perfumery*, v.88, n.3, p.43-44, 1973.
- International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook. 7 ed. Washington: The Cosmetic Toiletry and Fragrance Association, v.1,v.2 e v.3, 1997.
- JACKSON, E.M. Substantiating the safety and performance of bathing products. *Cosmetics & Toiletries*, v.107, n.12, p.35-36, 1992.
- LABA, D. ed. *Rheological Properties of Cosmetics and Toiletries*, New York, Marcel Dekker, 1993. 426p.
- LAMBRIDIS, G.C. The formulation of bath powders, *Cosmetics & Toiletries*, v.107, n.12, p.45-47, 1992.
- LEONARDI, G. R. *Cosmetologia Aplicada*. São Paulo, Medfarma, 2004. p.189-205.
- LUNDMARK, L. The evolution of liquid soap, *Cosmetics & Toiletries*, v.107, n.12, p.49-53, 1992.
- MICHEL-LECOCU, N., AMALRIC, C. Formulating sophisticated shower gels, *Drug, Cosmetic and Industry*, v.157, n.3, p.56-60, 1995.
- MIYAZAWA, K.; TAMURA, U. n-acyl-n-methyltaurates – Low interaction detergents. *Cosmetics & Toiletries*, v.108, n.3, p.81-86, 1993.
- MORGANTI, P. Natural soap and syndet bars. *Cosmetics & Toiletries*, v.110,

n.11, p.89-97, 1995.

O'LENICK Jr., A.J.; O'LENICK, T. *Organic chemistry for cosmetic chemists*, Carol Stream, USA, Allured Publishing Corporation, 2008, 304p.

PRICE, S.N.C. 50 years of surfactants cosmetic cleansing and emulsions. *Cosmetics & Toiletries*, v.110, n.12, p.49-66, 1995.

PRISTA, L.N., BAHIA, M.F.C.C., VILAR, E. *Dermofarmácia e cosmética*. Porto: Associação Nacional das Farmácias, 1992. v.1, p.13-138.

RAU, A. H., YOROZU, H. Effervescent bath tablet formulation technology, *Cosmetics & Toiletries*, v.107, n.12, p.55-62, 1992.

RIBEIRO, C. *Cosmetologia aplicada à dermoestética*. São Paulo: Pharmabooks, 2006. 270p.

RIEGER, M. Foams in cosmetics: functionality and physical structure. *Cosmetics & Toiletries*, v.106, n.5. p.57-66, 1991.

RIEGER, M. M. *Surfactant Encyclopedia*, Wheaton, Allured Publishing Corporation - *Cosmetics & Toiletries*, 1993. 34p.

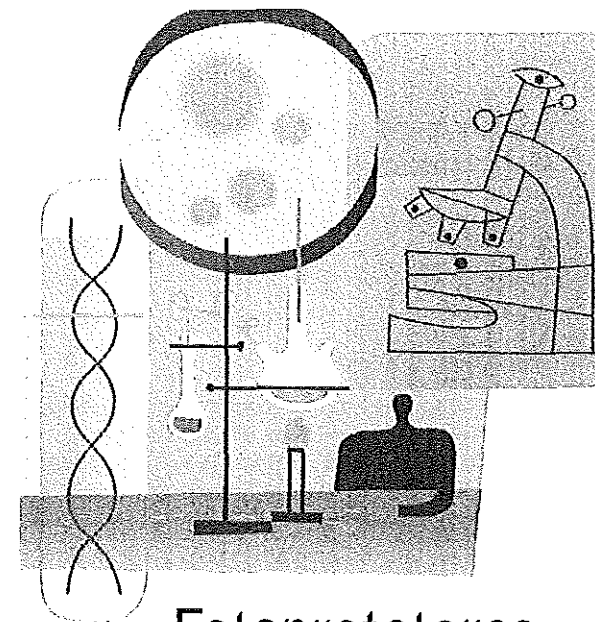
RIEGER, M. Surfactant interactions with skin. *Cosmetics & Toiletries*, v.110, n.4, p.31-50, 1995.

SALKA, B. Alkyl Polyglycosides – Properties and Applications, *Cosmetics & Toiletries*, v.108, n.3, p.89-94, 1993.

WALLEY, G. Soap story, *Soap, Perfumery and Cosmetics*, v.68, n.5, p.45, 47, 1995.

WALLEY, G. Soap story, *Soap, Perfumery and Cosmetics*, v.68, n.6, p.47, 49, 51, 1995.

Capítulo 6



Fotoprotetores

Marcos Antonio Corrêa
Vera Lúcia Borges Isaac

Introdução

A agressão do Sol à pele não se limita a queimadura solar, com cujas manifestações estamos bastante familiarizados (rubor, edema formação de bolhas e desprendimento de pele); ela é na realidade cumulativa e irreversível. É capaz de produzir alterações das fibras de colágeno e de elastina, perda de tecido adiposo subcutâneo e fotocarcinogese. São relatados anualmente, nos Estados Unidos, 500.000 novos casos de câncer de pele, cujo fator contribuinte em 90% dos casos é o Sol.

No Brasil estima-se que no ritmo atual cerca de um entre sete brasileiros desenvolverá câncer de pele e a tendência é aumentar aproximadamente 5% ao ano.

A proteção efetiva contra a radiação solar é disponível na forma de formulações químicas conhecidas como filtros solares ou bloqueadores solares. O mercado destes produtos iniciou um verdadeiro crescimento a partir de 1978, quando o FDA (Food and Drug Administration) classificou como droga os produtos contendo filtros solares e permitiu a propaganda de sua função na proteção contra as queimaduras solares, o envelhecimento precoce e o câncer de pele.

A classe médica, farmacêutica e a indústria cosmética tem procurado aumentar o nível de consciência do público no que se refere aos efeitos adversos do

excesso de exposição à radiação solar. bem como do importante papel profilático que as preparações protetoras solares representam na atualidade.

A eficácia de uma formulação de protetor solar é comumente determinada pela maior ou menor proteção proporcionada contra a queimadura solar, externa-da através de um índice conhecido como FPS (fator de proteção solar), e definido como a razão entre a quantidade de energia (em tempo) necessária para produzir eritema mínimo na pele protegida pelo filtro solar e a quantidade de energia (tempo) que leva ao mesmo grau de eritema a pele não protegida.

Infelizmente, porém, em nível internacional parece haver disparidades entre os FPS determinados pelos países que desenvolveram padrões metodológicos (realizados *in vitro*) para a obtenção deste índice (USA, Alemanha e Austrália), o que tem tornado o assunto polêmico e sobre alguns aspectos confuso. A necessidade de padronização metodológica *in vitro* capaz de atender a todos os povos é uma busca incansável da comunidade científica que, ao que parece, necessita em um primeiro momento redefinir vários conceitos inerentes à fotoproteção para, a partir daí, lograr, o sucesso ainda não conseguido com as metodologias realizadas *in vitro*.

SOL

Percebendo desde cedo que a luz, o calor e a energia do Sol são essenciais para todas as formas de vida - humana, animal ou vegetal -, os homens sempre contemplaram temerosos, mas também com admiração, esse misterioso astro, e não foi à toa que ele passou a ser adorado como divindade por várias civilizações.

Apesar de parecer uma gigantesca esfera sólida, lisa e de contornos bem definidos, o Sol é formado por uma mistura de gases incandescentes que ocupa o centro do nosso sistema planetário e que o governa com sua enorme força de atração gravitacional,

Mesmo sendo encarado na atualidade de forma extremamente científica, muitos desses mistérios permanecem sem explicação. Quanto mais se aprofundam os estudos sobre a natureza do Sol, tanto mais se descobre que na realidade essa aparente "tranquilidade" da nossa estrela é consequência de um equilíbrio delicado, fruto de uma série de processos dinâmicos extremamente complexos. Bastariam variações relativamente pequenas deste equilíbrio para fazer que o nosso planeta se tornasse um deserto abrasador ou um bloco coberto de gelo.

A energia enviada pelo Sol está sendo considerada pelos especialistas como uma maravilhosa fonte de recursos para o futuro. Aparentemente é uma fonte inesgotável de energia. Para explicar este fato, os cientistas elaboraram uma hipótese sobre a origem do sol: ele teria surgido quando átomos de hidrogênio, que

constitui em quase toda massa gasosa do sol foram atraídos por uma incomensurável força de gravidade precipitando-se em altíssima velocidade para o centro. Isso gerou tanto calor que os átomos de hidrogênio passaram a se transformar continuamente em átomos de Hélio, convertendo uma infinita parte de sua massa em grande quantidade de energia emitida no espaço sob a forma de ondas eletromagnéticas. O que temos, em outras palavras, é uma reação nuclear ininterrupta e em funcionamento há pelo menos quatro bilhões de anos. Uma inquestionável fonte de energia produzida às custas do deslocamento e choque de elétrons que são arrancados violentamente de suas órbitas à custa da altíssima temperatura.

RADIAÇÃO SOLAR

As ondas de energia eletromagnéticas (raios, fótons), transmitidas através do espaço, variam em razão das suas respectivas longitudes de onda (distância entre duas cristas de duas ondas sucessivas); de suas amplitudes (distância vertical entre a crista positiva e a negativa) e sua frequência (número de vibrações por unidade de tempo). Todos os raios ou ondas viajam à mesma velocidade que a luz (300.000 Km/s), porém, naturalmente, a onda menor tem que suceder-se mais rapidamente que as maiores para percorrer a mesma distância no mesmo tempo, tornando-se, desta forma, mais energética. Nossos sentidos corporais estão adaptados para perceber somente uma proporção muito pequena destes raios: a luz e o calor. A maioria das radiações somente pode ser detectada ou registrada por instrumentos mais delicados e sensíveis que nossos olhos e nossas terminações nervosas.

ESPECTRO SOLAR TERRESTRE

O espectro solar terrestre compreende três zonas fundamentais: a luz visível ou branca, a ultravioleta (UV) e a infravermelha (IV). Apesar da discrepância nos valores encontrados nas diversas literaturas pertinentes, o espectro solar terrestre nos proporciona aproximadamente: 15% de UV; 60% de luz visível; 25% de infravermelha.

Antes das radiações UV mais curtas, encontramos a emissão de raio X, das substâncias radiativas e dos raios cósmicos.

Após as radiações IV encontram-se as chamadas ondas curtas (de ação calorífica e empregada em fisioterapia), as ondas hertzianas (rádio) e as ondas longas da telegrafia sem fio.

As radiações IV superiores a 1000 nm são em grande parte observadas pelo vapor d'água atmosférico e pelo gás carbônico. As radiações IV possuem fraca ação química, sendo essencialmente calóricas.

A luz visível que se estende entre 400 e 700 nm possui grau diverso de energia calórica, luminosa e química.

As radiações ultravioleta (UV), extremamente energéticas, são didaticamente divididas em três partes: UV A (longas); UV B (medianas) e UV C (curtas).

UV A - (315 - 400 nm) - não produzem eritema, são pigmentógenas, responsáveis pela pigmentação imediata de curta duração (bronzeadão). Caracterizam-se ainda por uma fraca ação bactericida.

UV B (280 - 315 nm) - são eritematógenas, porém, responsáveis pelo bronzeamento indireto e tardio. Seu poder bactericida aumenta com a diminuição do comprimento da onda. Transformam o ergoterol epidérmico em vitamina 1).

UV C (100 - 280 nm) - são absorvidos pela atmosfera. Sabe-se que são pouco eritematógenas, pouco pigmentógenas e muito bactericidas.

RADIAÇÃO SOLAR E PELE

Proteção natural

O homem dispõe de três sistemas de proteção contra a radiação solar: a camada córnea, a secreção sudorípara e a melanina.

Espessamento da camada córnea (queratina)

24 a 36 horas após irradiação UV a epiderme sofre um espessamento cuja finalidade é absorver parte da radiação incidente.

Suor (ácido urocânico)

O ácido urocânico presente no suor possui alta capacidade de absorção na região UV B. Tal proteção, porém, é transitória, devido a sua perda por solubilização na água e/ou evaporação do suor.

Melanina

Constitui-se no principal mecanismo de defesa contra a radiação solar e pode

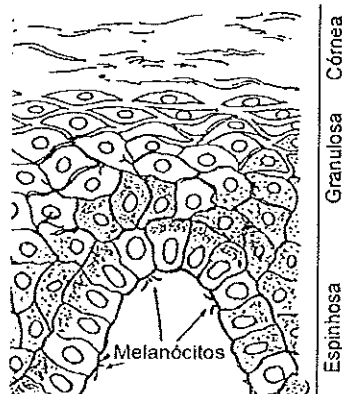


Fig. 3. Distribuição de melanócitos epidérmicos

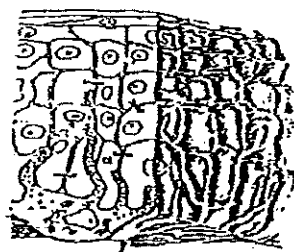


Fig. 4. A unidade epidérmica da melanina

ser de três tipos: eumelanina (escura), feomelanina (vermelha) e a tricocromo (amarela).

Todas as melaninas são produzidas a partir da tirosina nos melanócitos, células encontradas junto aos queratinócitos na camada basal da epiderme e que mantêm com estes uma estratégica relação para a transferência de melanina. O conjunto de um melanócito e seus queratinócitos associados constitui a unidade melânica epidérmica e está normalmente integrada por um melanócito e 36 queratinócitos.

O número de melanócitos epidérmicos varia de acordo com a região. Elevada no rosto (2.000 melanócitos/mm²) e região genital (2.300 melanócitos/mm²), enquanto no restante do corpo varia entre 900 e 1700 melanócitos/mm².

A organela responsável pela produção de melanina é o melanossoma. Na epiderme os melanossomas são transportados aos queratinócitos vizinhos, isoladamente ou agrupados em complexos denominados fagolisossomas. Esta transferência dos melanossomas aos queratinócitos não está completamente esclarecida, sendo provável que as condições ambientais do melanócito determinem o mecanismo de transferência. (Injeção direta no queratinócito; liberação no espaço extracelular seguido de sua incorporação pelo queratinócito ou fagocitose do queratinócito da extremidade dendrítica do melanócito.)

No citoplasma dos queratinócitos os fagolisossomas degradam progressivamente os melanossomas por ação das enzimas lisossomais, particularmente, as fosfatases ácidas.

A melanina é posteriormente eliminada na superfície cutânea através dos queratinócitos descamantes (queratina) e outra parte é excretada em nível de derme por via linfática.

A atividade da unidade melânica epidérmica é regulada por fatores genéticos, pela radiação ultravioleta e pelos hormônios (ACTH, LPH e MSH).

PERMEABILIDADE CUTÂNEA

Influência do ambiente

A quantidade de radiações recebidas é influenciada por numerosos fatores: ângulo de incidência, altitude, umidade atmosférica, reflexões do meio ambiente, etc. Em zonas tropicais, no verão, após clarear o dia, os UV A já estão presentes em pequena quantidade, enquanto os UV B somente vão irradiar em quantidade apreciável entre 9 e 15 horas, com um pico muito agressivo (eritematoso) por volta de 12 horas, quando o sol está na vertical. Além disso, a luz indireta ou difusa atmosférica é rica em UV e pode aumentar em 50% a radiação recebida.

Características individuais

A pigmentação epidérmica é dependente de três grupos de genes que comunicam a cor dos cabelos ruivo, louro e marrom escuro, que podem associar-se por pares para formar seis combinações: ruivo, ruivo louro, ruivo marrom, louro, louro marrom e marrom escuro. A irradiação ultravioleta provoca um bronzeado insignificante ou nulo com os genes ruivo ou ruivo loiro, um bronzeamento escuro em presença dos genes louro marrom e marrom escuro. A pele do albino fica sempre branca e a pele do negro não muda de modo visível.

EFEITOS NOCIVOS DA RADIAÇÃO SOLAR SOBRE A PELE

A energia absorvida pela pele inicia mudanças moleculares e atômicas que podem resultar em alterações das funções bioquímicas e biológicas da mesma, com consequente predisposição a séries patológicas.

É interessante ressaltar que, apesar de o assunto ser extremamente atual, as primeiras referências relacionando patológicas cutâneas e radiações UV datam de 1894. Pode-se afirmar, portanto, que entre a primeira alusão de lesões pré-cancerosas de pele induzidas por radiação, e a confirmação do efeito protetor dos filtros solares, decorreram quase 100 anos. Neste período centenas de referências descrevem patológicas da pele induzidas por radiação solar e incluem degenerações cutâneas, fotossensibilizações e fototoxicidades. Encontramos dentro destes quadros lesões crônicas da pele manifestadas por enrugamento, atrofia, formação de placas e queratose actínica (elastose actínica) que, mesmo evidenciando formação benigna, é considerada na atualidade como uma condição potencialmente pré-cancerosa. Apesar de os melanomas malignos mais agressivos ocorrerem frequentemente em locais do corpo que não estão normalmente expostos a excessiva radiação, só existem evidências que verrugas benignas como o Nevus podem tornar-se invasivas devido a exposição à luz UV.

O espectro de ação para a carcinogênese parece coincidir com o do eritema (290-320 nm), salientando-se que a carcinogênese induzida pela radiação solar é resultado de fenômeno cumulativo, ou seja, a pele tem a capacidade de armazenar os eventos bioquímicos ativados pela radiação.

Recentemente, tem-se destacado a influência da radiação solar sobre o sistema imunológico, aceitando-se atualmente que a radiação UV reduz o número e lesa as células de Langerhans epidérmicas, impedindo, desta forma, que estas estimulem a via ejetora da resposta imune; além disto postula-se que a radiação UV B determine a formação de linfócitos T supressores que interferem com a rejeição de cânceres cutâneos induzidos pela UV B.

Os efeitos da radiação solar sobre a pele podem ser agudos ou crônicos, e

estão diretamente relacionados com a dose total de radiação UV recebida, e inversamente relacionados à pigmentação constitutiva ou facultativa.

Efeitos agudos

Eritema calórico

Efeito térmico causado para 60% da radiação infravermelha e 40% pela radiação visível, tendo como consequência a sudorese.

Queimadura solar

Eritema. Sensação de calor, edema, febre, bolhas, descamação. A gravidade do quadro depende da sensibilidade individual e do tempo de exposição.

Fotossensibilidade induzida por drogas

Algumas drogas sob ação da radiação UV podem causar fototoxicidade grave. São exemplos clássicos: psoralenos, antibióticos, sulfonamidas, fenotiazidas, clorotiazidas, etc.

Agravamento de doenças

A radiação solar pode agravar o lupus eritematoso, a porfiria, o vitiligo, o herpes viral simples, etc.

Efeitos crônicos

Envelhecimento prematuro

Manifesta sob forma de lesões pigmentadas (queratose actínica), alterações do colágeno e elastina (rugos e atrofia).

As manifestações crônicas produzidas pela radiação solar envolvem alterações das fibras colágenas e elásticas, com consequente aparecimento de rugas, atrofia da pele e alterações pigmentárias hiperqueratinizadas (queratose actínica). Tal fenômeno é conhecido tecnicamente como elastose actínica, que, apesar das evidências de sua formação ser benigna, é vista hoje como condição potencialmente pré-cancerosa.

Câncer de pele

O câncer de pele é o mais comum dos problemas malignos da radiação solar. Dos vários tipos de cânceres de pele, somente o carcinoma de células escamosas

foi claramente relacionado à incidência de radiação ultravioleta. Não se estabeleceu, no entanto, iguais evidências sobre o efeito da radiação solar sobre o carcinoma basocelular, porém seu tipo e distribuição (cabeça, pescoço e mãos) apoiam o papel indutor da luz solar. O espectro de ação para a carcinogênese parece coincidir com o do eritema (290 - 320 nm).

O bronzeamento induzido pela radiação UV B confere maior proteção contra eritema do que o bronzeado induzido pela UV A, porém as manifestações bioquímicas resultantes são idênticas, ou seja, o nível de lesão do DNA foi o mesmo. Fica claro, portanto, que o bronzeamento por si só não protege a pele humana contra subsequente lesão produzida pela pele.

Aceita-se, atualmente, que a luz UV lesa e reduz o número de células de Langerhans epidérmicas com consequente alteração no sistema imunológico, bem como determina a formação de linfócitos T supressores que interferem com a rejeição de cânceres cutâneos.

Resumidamente, pode-se dizer que a luz UV não somente lesa o DNA da pele, mas também interfere com sua capacidade de destruir esta lesão através do sistema imunológico de defesa.

FILTROS SOLARES

Ao considerarmos a história dos fotoprotetores podemos afirmar que os filtros solares foram introduzidos comercialmente em 1928, nos EUA, com o lançamento de uma emulsão contendo dois filtros químicos UV B, o salicilato de benzila e o cinamato de benzila. A partir de então, países como a França e Austrália também fizeram seus lançamentos, num mercado que na época poucos acreditavam ser tão promissor.

As pesquisas sobre os efeitos da radiação solar sobre a pele, apesar de iniciadas em 1894, representavam muito pouco e não conseguiam cercear a marcha do movimento que vinha surgindo - a pele bronzeada estava virando moda. Iniciava-se uma verdadeira subversão ao modelo "branco total" da época, que estava sendo substituído pela chamada "era do bronze".

No final da década de 30, nos EUA, o FDA tentou regulamentar o uso dos filtros solares, porém estabeleceu, naquele momento, que as preparações que evitam queimadura solar deveriam ser enquadradas como medicamento e as preparações capazes de promover bronzeamento, como cosméticos. Infelizmente, tal situação que objetivava garantias ao consumidor apresentou um efeito adverso no que se refere à saúde pública. Os fabricantes de preparações fotoprotetoras, para evitar todos os procedimentos, exigências e custos envolvidos no lançamento de um produto enquadrado como medicamento e, portanto, considerado far-

macêutico, passaram a promover seus produtos baseando-se apenas no aspecto "capacidade de bronzear a pele", evitando qualquer referência sobre os efeitos deletérios do sol sobre a pele.

Durante os anos 70, o mesmo FDA reconheceu a necessidade de instituir um método capaz de quantificar a efetividade das preparações fotoprotetoras. Foi proposto, neste momento, os procedimentos clínicos para medir o FPS (Fator de Proteção Solar) que, a partir de então, passou a rotular toda preparação fotoprotetora. O FPS é um número que indica quantas vezes mais o indivíduo pode ficar exposto ao sol sem o risco de eritema. O valor máximo proposto naquele momento foi FPS 15.

Com o objetivo de oferecer maior grau de proteção às crianças, durante os anos 80 o FDA aceitou a proposta que aumentava o valor máximo do FPS para 30. Este valor prevalece até hoje. Os valores superiores não são regulamentados pela legislação americana e, consequentemente, também não são previstos pela nossa.

A REALIDADE DOS ALTOS FPS

Apesar das discrepâncias nos limites máximos do FPS aceito (30) com aqueles oferecidos (45), acredita-se numa tendência, já iniciada por alguns fabricantes americanos, em diminuir os limites máximos de proteção, mesmo que o produto promova maiores níveis de proteção. Estas empresas intencionam, na realidade, oferecer maior garantia ao usuário, sem criar a ilusão de que aplicando um FPS 45, por exemplo, ele esteja completamente imune aos efeitos deletérios das radiações solares. Tal afirmação encontra respaldo ao considerarmos que nenhum fotoprotetor promove 100% de bloqueio. Uma preparação com FPS 8 reduz em média 87,5% das radiações; FPS 20 elevaria este nível para 95%, FPS 30 para 96,7, FPS 40 para 97,5%, FPS 70 para 98,6% e FPS 100 bloquearia 99% das radiações. O que temos na realidade é um pequeno aumento no grau de proteção frente a um grande aumento no número do FPS.

Outra consideração importante refere-se às diferenças teóricas e práticas dos altos FPS. Para a obtenção destes FPS mais altos existe a necessidade de incluirmos filtros UV A, sendo possível afirmarmos que o FPS sempre aumenta com o aumento da quantidade de tais filtros. Entretanto, a proteção dada somente pela radiação UV A não pode ser determinada com base no sistema FPS, uma vez que este é baseado em eritema e a radiação UV A produz eritema mínimo. Isto significa que dois produtos com FPS idênticos podem apresentar níveis significativamente diferentes de proteção frente à radiação UV A. Além disto, por ser baseado somente na radiação eritematosa (UV B), a maioria das pessoas não necessita de FPS superior a 15. A justificativa para a exigência do FPS 30 baseia-

-se em informações de que as pessoas não tendem a escolher FPS máximo, pois querem garantir proteção e bronzamento ao mesmo tempo. Diante deste raciocínio os FPS altos estariam garantindo adequado nível de segurança ao usuário.

Por outro lado, esta opinião não é compartilhada por todos. É o caso da Austrália, onde o conceito e a conscientização sobre a necessidade de proteção está num nível infinitamente mais avançado. Neste país, as preparações fotoprotetoras apresentam limite máximo de FPS igual a 15. Além disto, outro importante avanço dos australianos refere-se à rotulagem de tais preparações que não traduzem o grau de proteção através de números, mas sim considerando os produtos como sendo de baixa, média e alta proteção. Realmente um grande avanço.

Qual o significado disso?

Comprovadamente os fotoprotetores tornaram-se uma necessidade, porém, não devemos acreditar que tais preparações sejam nossas únicas formas de proteção.

Os FPS são grandezas que indicam aproximadamente a eficiência destes produtos. Para a sua escolha e utilização é necessário saber o grau de resistência da pele frente ao eritema ou pelo menos saber em que tipo de pele ele vai ser aplicado; consequentemente a eficácia do fotoprotetor pode variar de indivíduo para indivíduo.

O FPS baseia-se apenas na capacidade de proteger frente à radiação UV B, ficando difícil saber se protege e qual a intensidade dessa proteção no que respeita à radiação UV A.

Devido à maneira como é calculado e indicado, o sistema de FPS nos induz a pensar que uma preparação com FPS 20 vai permitir que o indivíduo permaneça 20 vezes mais tempo exposto ao sol com garantida proteção; isso não é verdade.

Uma preparação com FPS 40 não protege duas vezes mais que uma preparação com FPS 20. Na realidade, o FPS 40 bloqueia apenas 2,5% a mais os raios UV B que o FPS 20.

Na realidade, a situação atual com essa verdadeira inflação nos FPS e com seus números desnecessariamente altos tem, infelizmente, uma carga absolutamente forte de marketing. Em outras palavras, os altos números para o FPS são claramente produtos de Marketing. Para conscientizar a população da necessidade rotineira dos fotoprotetores, os produtores e legisladores devem reconhecer a importância de oferecerem ao consumidor produtos eficazes, seguros, baratos e com uma estratégia de orientação que não gerasse tantas dúvidas como a legislação vigente.

A expectativa de mudanças encontra-se em andamento por meio da mono-

grafia final sobre fotoprotetores a ser lançada pelo FDA para os próximos anos, que, embora apresente uma série de sugestões de mudanças no sentido de orientar melhor o consumidor, além de definitivamente caracterizar tais preparações como sendo farmacêuticas, ao que parece não vai substituir o sistema de FPS baseado em números por um sistema tão coerente como o australiano. Vamos aguardar. Enquanto isto, algumas sugestões para você:

Aplique o produto corretamente e generosamente sobre a pele pelo menos 30 minutos antes da exposição ao sol. Não esqueça que a espessura do filme aplicado sobre a pele é decisiva para a obtenção de níveis adequados de proteção.

Reaplique o produto várias vezes, principalmente se tiver entrado na água ou transpirado demais - não existe fotoprotetor não removível pela água.

Não esqueça que a reaplicação de um produto não protege a pele além do tempo-limite calculado através do valor de FPS, que, como visto, é um número indicativo que pode não traduzir uma completa verdade.

Lembre-se de utilizar os fotoprotetores mesmo em dias nublados. Os raios solares podem atravessar as nuvens e causar danos à pele.

O bronzeado adquirido dependerá do FPS, do tipo e da quantidade de filtro UV A. Quanto menor for essa quantidade, maior a chance de bronzeamento rápido.

Os fotoprotetores são preparações destinadas a uso externo. Evite contato com os olhos. Se isso ocorrer, enxágue com bastante água.

Caso você observe alguma reação anormal após a aplicação de um fotoprotetor, suspenda seu uso. Você pode ser sensível a um dos componentes da preparação. Caso a reação persista, procure orientação médica.

Não use fotoprotetores em crianças com menos de seis meses de idade, exceto sob orientação médica. Não existe dose recomendada para esta faixa etária.

CLASSIFICAÇÃO DOS FILTROS SOLARES QUANTO À CAPACIDADE FILTRANTE

De acordo com sua capacidade filtrante os absorvedores químicos são classificados em filtros UV A ou UV B, dependendo do tipo de radiação que eles protegem.

UV A - absorvem radiações compreendidas entre 320 - 360 nm.

UV B - absorvem radiações compreendidas entre 290 - 320 nm.

FILTROS SOLARES ORGÂNICOS (EFEITO QUÍMICO)

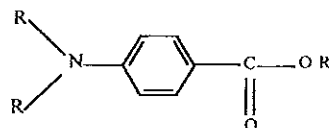
Ácido p-aminobenzoico e derivados

Os derivados do PABA são todos filtros UV B.

Existem 6 derivados aprovados para uso:

- PABA
- Glyceril PABA
- Amyldimethyl PABA
- Ethyl 4-bis (hydroxypropyl) amino benzoate
- Ethoxylated-4-amino benzoic acid
- Octyl dimethyl PABA

Estrutura química geral



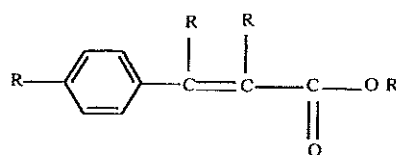
Derivados do ácido cinâmico

Os cinamatos são todos filtros UV B.

Existem 9 cinamatos aprovados para uso:

- 2 - ethoxyethyl-p-methoxy cinnamate
- diethanolamine-p-methoxy cinnamate
- octyl-p-methoxy cinnamate
- 2 - ethyl hexyl-2-cyano-3,3-diphenyl acrilate
- potassium cinnamate
- propyl-4-methoxy cinnamate
- amyl-4-methoxy cinnamate
- α-cyano-4-methoxy cinnamic acid
- hexyl ester
- cyclohexyl-4-methoxy cinnamate

Estrutura química geral



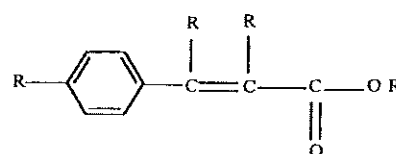
Derivados do ácido cinâmico

Os cinamatos são todos filtros UV B.

Existem 9 cinamatos aprovados para uso:

- 2 - ethoxyethyl-p-methoxy cinnamate
- diethanolamine-p-methoxy cinnamate
- octyl-p-methoxy cinnamate
- 2 - ethyl hexyl-2-cyano-3,3-diphenyl

Estrutura química geral



- acrilate
- potassium cinnamate
- propyl-4-methoxy cinnamate
- amyl-4-methoxy cinnamate
- α-cyano-4-methoxy cinnamic acid
- hexyl ester
- cyclohexyl-4-methoxy cinnamate

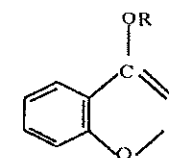
Salicilatos

São todos filtros UV B.

Existem 5 salicilatos aprovados para uso:

- octylsalicylate
- homomenthyl salicylate
- triethanolamine salicylate
- salicylic acid salts
- 4-isopropylbenzyl salicylate

Estrutura química geral



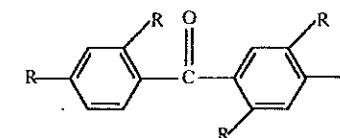
Benzofenonas

São todos filtros UV A.

Existem 5 benzofenonas aprovadas para uso:

- oxybenzone
- dioxybenzone
- sulisobenzene
- mexenone
- 2-ethyl hexyl-(4-phenyl benzoyl) benzoate

Estrutura química geral



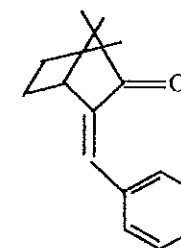
Derivados da cânfora

São todos filtros UV B.

Existem 6 derivados da cânfora aprovados para uso (usados somente na Europa):

- N,N,N - trimethyl-4-(2-oxoborn-3-ylidene methyl) anilinium methyl sulfate

Estrutura química geral



5-(3,3-dimethyl-2-norbornylidene)-3-pentene-2-one

a'-(2-oxoborn-3ylidene)p-xylene-2-sulphonic acid

a'-(2-oxoborn-3ylidene) toluene-4-sulphonic acid

3 - (4-methyl-benzylidene) bornan-2-one

3-benzylidenebornan-2-one

Derivados do dibenzoilmetano

São todos filtros UV A.

Existem 3 derivados do dibenzoilmetano aprovados para uso:

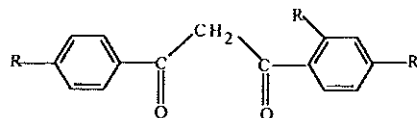
1-(4-tert-butylphenyl)-3-(4-methoxyphenyl)-

propane-1, 3-dione

1-p-cumenyl-3-phenylpropane-1,3-dione

1,3-bis(4-methoxyphenyl) propane-1,3-dione

Estrutura química geral



Antranilatos

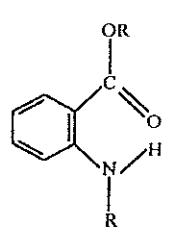
São absorvedores UV A.

Existem dois antranilatos aprovados para uso:

menthyl antranilate

homomenthyl-N-acetyl anthranilate

Estrutura química geral



Miscelânea

Existem ainda os seguintes filtros absorvedores UV B:

digalloyl trioleate

lawsone dihydroxy acetone

3-imidazol-4-ylacrylic acid

5-methyl-2-phenylbenzoxazole

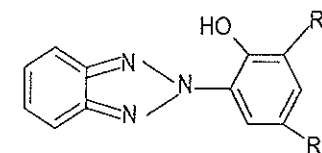
sodium 3,4-dimethoxy phenyl glyoxylate

dietil hexil butamido triazona

Novidades

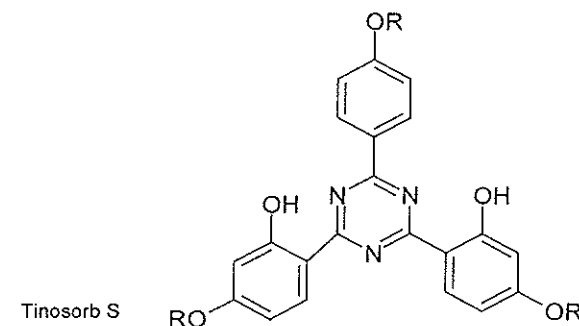
A Ciba especialidades desenvolveu duas novas moléculas orgânicas com capacidade filtrante dentro da faixa UV A-B.

O **Tinosorb M** – Methylene Bis-Benzotriazolyl Tetramethylbutylphenol – MBBT é composto por micropartículas em suspensão que se comportam como micropigmentos que, além de absorverem as radiações, também são capazes de refleti-las e dispersá-las. Tal material é incomparável a qualquer outro filtro existente no mercado.



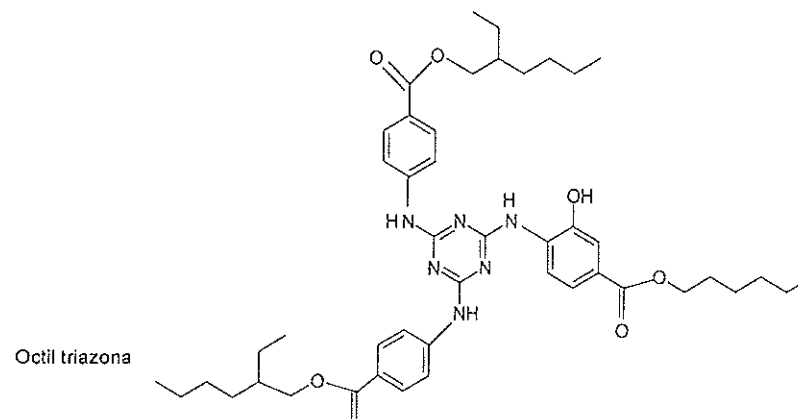
Tinosorb M

O **Tinosorb S** – Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine – BEMT é um absorvedor UV lipossolúvel.



Tinosorb S

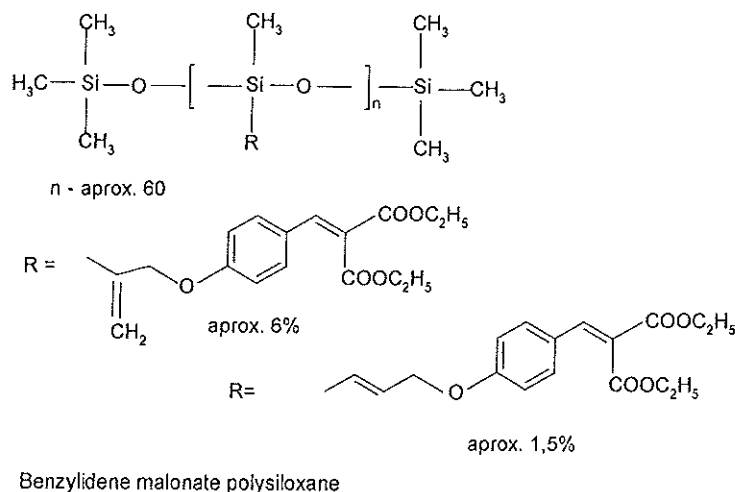
A BASF divulga o **Uvinul T 150** (octil triazona), um filtro solar UV B (290 – 320 nm) lipossolúvel sólido, fotoestável e que, associado a outros filtros, oferece a possibilidade de obter-se alto FPS.



Octil triazona

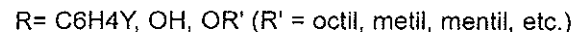
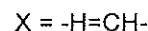
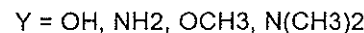
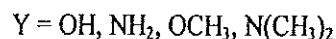
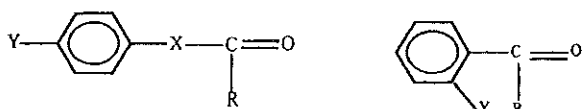
A L'Oreal desenvolveu e estão no mercado desde 1999 os filtros denominados **Mexoryl® SX e XL**, que são utilizados sozinhos ou associados a outros filtros em todas as linhas de cuidado com o sol do grupo – Vichy (Capital Soleil), Garnier (Ambre Solaire), L'Oréal Paris (Soleil), La Roche-Posay (Anthélios), entre outros. O Mexoryl XL (drometrizole trisiloxano) é lipossolúvel e absorve na faixa de 303 a 344 nm (UV B) já o Mexoryl é um filtro UV B hidrossolúvel.

Um recente lançamento da Roche é o **Parsol SLX**. Desenvolvido com o objetivo de atender a demanda de protetores para o cotidiano, o benzilideno malonato polisiloxano (INCI: benzylidene malonate polysiloxane) foi produzido pela fixação de diversas unidades de cromóforo em uma estrutura de silicone linear. Comercializado sob a forma líquida, apresenta espectro UV B e suas características garantem ótima afinidade pela pele com adequada emoliência e ótimo sensorial. Além disso, é capaz de estabilizar a avobenzona (Parsol 1789, Eusolex 9020, Neo Heliopan 357) e atua sinergicamente em associação ao ácido sulfônico fenilbenzimidazol (Parsol HS, Eusolex 232 e Neo Heliopan Hydro).



MECANISMO DE AÇÃO DOS FILTROS SOLARES

Filtros químicos são compostos aromáticos conjugados com um grupo carboxílico. Em muitos casos um grupo doador de elétrons (amine ou metoxil) é substituído na posição orto ou para do anel aromático.



Este tipo de configuração química absorve os comprimentos de ondas curtos (altamente energéticos) correspondentes ao espectro UV (250 - 340 nm) e converte a energia resultante (sobra) em radiações de baixa energia (geralmente superiores a 380 nm).

De outra forma, podemos dizer que os filtros químicos são excitados a um maior estado energético que seu estado original. Como a molécula excitada retorna ao estado anterior ou original, a energia emitida é menor em magnitude que a energia inicialmente absorvida e capaz de causar a excitação.

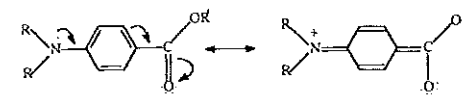
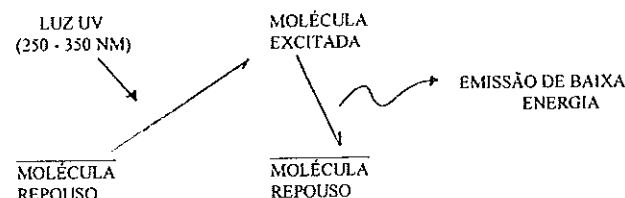
A energia liberada (emitida) pode ser:

Muito baixa (superior a 800 nm) Região Infravermelho

Intermediária (450 a 800 nm) Região Visível (Fluorescência)

Caso a energia pertença ao espectro Infravermelho, um suave calor pode ser observado sobre a pele. Tal quantidade de calor, porém, é considerada indetectável, já que a pele está recebendo uma grande quantidade de energia calórica quando está exposta diretamente ao calor do sol.

Se a energia for visível (450 a 800 nm), esta poderá ser percebida sob a forma de fluorescência ou fosforescência. Este é um efeito comum aos filtros imidazolinicos; é uma característica que dificulta a aceitação do filtro solar pelo consumidor.

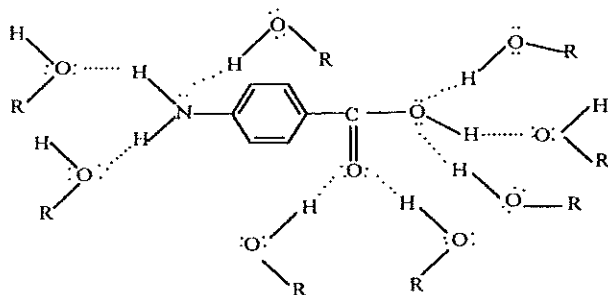


Efeito do Solvente

O uso de diferentes solventes em formulações cosméticas pode influenciar profundamente a efetividade dos filtros químicos. As mudanças no espectro ultravioleta dependerão do grau de solvatação da molécula em estado de repouso e

estado excitado. Desta forma, para prever o efeito que o solvente tem sobre uma estrutura química particular, deve-se primeiramente entender como o solvente e o referido filtro estão interagindo.

A solvatação de filtros solares polares como o PABA, com solventes polares como a água e etanol, estabiliza o estado de repouso e inibe, desta forma, o deslocamento de elétrons que produzirá um estado excitado. O resultado será uma mudança "hypsochromic" para menores comprimentos de onda, ou seja, será necessária maior energia para produzir a ressonância. Essa interação entre o PABA e o solvente pode impedir o deslocamento de elétrons e, desta forma, a produção de um estado mais excitado.

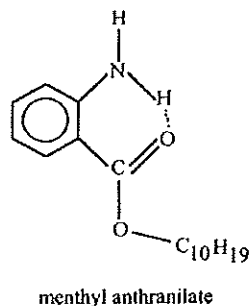
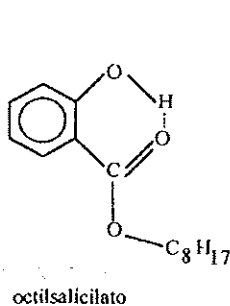


Os filtros polares como o PABA, a dioxibenzona, a sulibenzona e a oxibenzona, apresentaram uma mudança hypsochromic de -27 nm, -26 nm, -10 nm e -8 nm, respectivamente.

Para os filtros menos polares como o octil dimetil PABA, a interação soluto-solvente (pontes de hidrogênio) é diferente, porque o estado excitado é mais polar do que o estado de repouso. O resultado é a estabilização do estado excitado pelo solvente polar.

Isto diminui então, a energia requerida para a transição eletrônica, e desta forma maior λ max deve ser esperado. Este efeito é denominado de "bathochromic".

Moléculas como as do octilmetoxicinamato, octildimetilPABA e butilmetoxidibenzoilmetano experimentam uma mudança bathochromic de +23 nm, +16 nm e +9 nm, respectivamente.



Os compostos "orto" substituídos estão sujeitos a um efeito "orto" que substitui outros efeitos de ressonância. A maioria dos elétrons disponíveis está envolvida com o arranjo cíclico e não estão disponíveis para a interação com as moléculas solventes.

Desta forma, salicilatos e antranilatos não exibem qualquer mudança significativa produzida pelo solvente.

Filtros Solares	$\Delta\lambda$	λ max solv. apolar	λ max solv. polar	ϵ
PABA	-27	293	266	13600
Dioxybenzone	-26	352	326	9400
Sulisobenzona	-10	334	324	8600
Oxybenzone	-8	329	321	9300
Salicilato de Octila	-2	308	306	4900
Salicilato de Homomentila	-2	310	308	4800
Mentil antranilato	+2	334	336	5600
Butil metoxi dibenzoilmetano	+9	351	360	31000
OctildimetilPABA	+16	300	316	28400
Octil p.metoxicinamato	+23	289	312	24200

As mudanças observadas foram de -2 nm para o octilsalicilato e -2 nm para o salicilato de homomentila e +2 nm para o mentilantranilato.

Efeito sobre o coeficiente de extinção molar (ϵ)

O valor do coeficiente de extinção molar (ϵ) é a base sobre a qual a efetividade do filtro solar é avaliada. Filtros com alto valor de coeficiente de extinção são mais eficientes em absorver a energia UV do que os filtros químicos com baixo ϵ .

Toda transição eletrônica para um composto qualquer pode ser caracterizada pela maior ou menor facilidade que essa estrutura apresenta para produzir ressonância. Podemos desta forma dizer que existem estruturas que apresentam simetria que permite ou facilita o deslocamento eletrônico (simmetry allowed) e outras cuja simetria dificulta ou impede o deslocamento eletrônico (simmetry forbidden). A transição SA geralmente tem um alto coeficiente de extinção (ϵ), e a SF apresenta baixo coeficiente de extinção.

Contudo, a tendência do ϵ para os filtros químicos pode ser alcançada qualitativamente pelo estudo das características espaciais e a transição eletrônica responsável pelo espectro UV observado. O grau de deslocamento (ressonância) em uma molécula pode prever o λ max, e uma previsão do ϵ pode ser estimada.

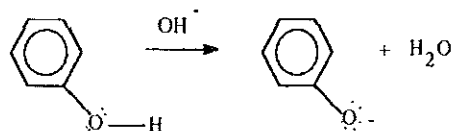
Quanto mais eficiente o deslocamento de elétrons em uma molécula, maior

é seu ϵ . Comparando, por exemplo, o octildimetilPABA e o salicilato de homomentila, veremos que no derivado do PABA os dois substituintes do anel benzênico estão em posição para, enquanto os dois substituintes no caso do salicilato de homomentila, estão produzindo um impedimento estérico em posição orto.

Nos compostos aromáticos orto dissustituídos, os dois grupos estão fechados um para o outro, causando um desvio na planaridade. Um pequeno desvio na coplanaridade significará uma redução no deslocamento por ressonância, e consequentemente, um menor ϵ é observado no salicilato de homomentila, quando comparado ao octildimetilPABA. Pela mesma razão, o salicilato de octila e salicilato de homomentila (ambos orto dissustituídos) têm menor ϵ do que os compostos para dissustituídos. Observe a tabela abaixo e compare os resultados. O aumento na conjugação permite um deslocamento por ressonância, resultando também em maior ϵ .

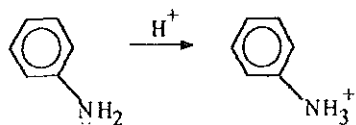
Efeito do pH

O espectro de absorção UV de componentes ácidos e básicos pode ser afetado pelo pH. No caso de compostos ácidos, o uso de condições alcalinas (pH superior a 9) produzirá ânions que tendem a aumentar o deslocamento de elétrons. Este deslocamento deve diminuir a energia requerida para a transição eletrônica no espectro UV e, desta forma o λ max será deslocado para um comprimento de onda mais alto (efeito



bathochromic). Por exemplo, o fenol em meio alcalino forma íon fenolato, que favorecerá a ressonância com menor quantidade energética.

Condições ácidas (pH abaixo de 4) produzirão a formação de cátions com aminas aromáticas. Um efeito "hypsochromic" ocorrerá, uma vez que a protonação do par de elétrons com ácido deve prevenir qualquer deslocamento de elétrons. Desta forma a anilina, por exemplo, deve produzir um cátion anilinium a pH baixo e um considerável efeito hypsochromic irá ocorrer.



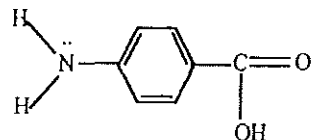
CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS FILTROS

SOLARES ORGÂNICOS

Ácido p-aminobenzoico (PABA)

Foi bastante popular durante os anos 50 e 60.

Absorbância max: 296 nm
 $\epsilon = 13600$



Inconvenientes:

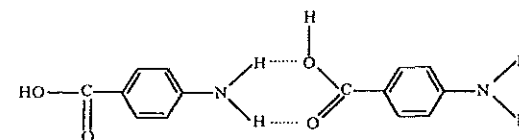
Os grupamentos amina e carboxila são reativos.

O grupamento amine oxide com produção de cor.

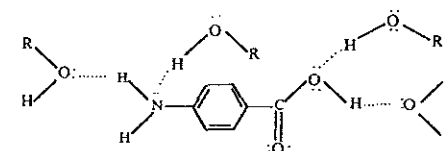
Os grupamentos amine e carboxila são polares com tendência a se ligarem intermolecularmente produzindo cristais.

Excesso de pontes de hidrogênio muda o λ max de 293 nm para 266 nm.

Os grupamentos amine e carboxila são sensíveis a mudanças no pH.

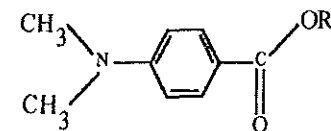


- Os grupamentos amina e carboxila produzem solubilidade em água



Octildimetilpaba

$\epsilon = 28400$ (solvente polar)
 λ max = 316 nm (polar)
 300 nm (apolar)



R = C₈H₁₇

SALICILATOS

Utilizados há mais de 50 anos.

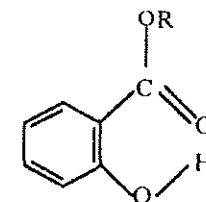
ϵ = baixo
 ϵ max = 300-310 nm

São fracos absorvedores de UV.

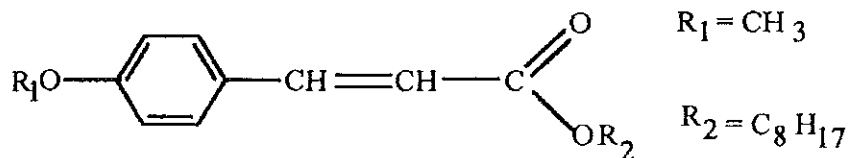
São líquidos e fáceis de incorporar.

São seguros, estáveis, emolientes, insolúveis em água, solubilizam outros filtros (ex.: benzofenona 3).

Salicilato de trietanolamina é hidrossolúvel e indicado para aumentar o FPS devido a sua substantividade pela pele. Também é indicado para preparações capilares.



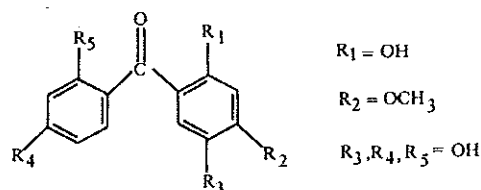
R = C₈H₁₇
 (salicilato de octila)

Cinamatos**p-metoxicinamato de 2-etilhexila (octil p-metoxicinamato)** $\epsilon = 23000$ $\lambda_{\text{max}} = 305 \text{ nm}$ **Benzofenonas**

São cetonas aromáticas.

Ressonam com facilidade, portanto requerem baixa energia.

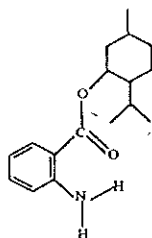
Difíceis de serem solubilizadas (apenas a benzofenona 4 é hidrossolúvel).

 $\lambda_{\text{max}} = 330 \text{ nm}$ (oxibenzona).

Oxibenzona (benzofenona 3)

Antranilatos

São aminobenzoatos orto-dissubstituídos

mentil antranilato ($\lambda_{\text{max}} = 336 \text{ nm}$)**CLASSIFICAÇÃO DOS FILTROS SOLARES QUANTO À ORIGEM**

Os filtros solares, quanto a sua origem, podem ser: sintéticos ou naturais.

Sintéticos

Pertencem aos seguintes grupos químicos: derivados do ácido p-aminoben-

zoico, da benzofenona, do ácido cinâmico, do ácido salicílico, da cânfora, do benzimidazol, do ácido gálico, do benzoxazol e cumarínicos.

Naturais

Alguns óleos vegetais absorvem radiações UV B compreendidas entre 290 e 320 nm. São exemplos: óleo de coco (23%), óleo de amendoim (24%), óleo de algodão (26%) e óleo de gergelim (39%).

Além dos óleos normalmente utilizados como veículos ou excipientes de determinadas composições, alguns extratos vegetais possuem substâncias químicas capazes de absorver radiação ultravioleta. Dentre eles podemos mencionar:

- extrato de aloe (UV B)
- extrato de camomila (UV B)
- extrato de hamamélis (UV B)
- extrato de calêndula (UV B – UV A)
- extrato de frângula
- extrato de própolis (UV B)
- extrato de café (UV B)
- extrato de viola tricolor (UV A)

A utilização de filtros solares naturais é ainda discutível. Além das variações no conteúdo de um mesmo extrato em função do modo de extração, tipo de solução extrativa e origem do material, a ausência de informações inerentes a sua estabilidade frente à radiação UV A são fatores que determinam bastante cautela quanto a sua utilização como filtros solares. Entretanto, estes extratos podem ser utilizados de forma positiva em preparações protetoras como coadjuvantes, associados aos filtros sintéticos, pois, independentemente de seus efeitos filtrantes, tais produtos apresentam enormes vantagens eudérmicas.

Os principais filtros comercializados no Brasil encontram-se relacionados na tabela anexa.

FILTROS SOLARES INORGÂNICOS(EFEITO FÍSICO)

Os filtros solares capazes de absorverem as radiações UV A são certamente os agentes filtrantes comumente utilizados na maioria das formulações protetoras. Entretanto, a alta polaridade destes produtos dificulta muitas vezes sua incorporação nas preparações protetoras. Tal situação agrava-se quando precisamos preparar produtos com alto FPS, pois, além dessas dificuldades, deparamos com problemas relativos às quantidades máximas de filtros permitidos pela legislação.

Uma interessante alternativa é a utilização de filtros de efeito físico que, normalmente associados aos filtros químicos, permitem a obtenção de altos fatores de proteção solar.

Os principais representantes dessa classe de produto, cujo mecanismo é o bloqueio físico por reflexão (refletores de radiação), são: dióxido de titânio e óxido de zinco. Menos importantes, porém capazes de exercer esse efeito, podemos citar ainda: o talco, o carbonato de cálcio, o caolin, o óxido de ferro, a guanina, etc.

Óxido de zinco - Não é encontrado naturalmente, porém é obtido pelo refinamento do minério de zinco. Com os usuais processos para sua obtenção não se consegue obter partículas menores que $0,5 \mu$. A superfície do óxido de zinco reflete a luz visível; desta forma espera-se que, ao se diminuir o tamanho das partículas, tem-se o consequente aumento na capacidade de absorção da luz visível. Isto, entretanto, não é verdadeiro. A opacidade para luz visível alcança o máximo, quando o tamanho das partículas alcança aproximadamente $0,25 \mu$. Portanto, o óxido de zinco realmente reflete, mas somente a luz visível.

De forma diferente do que até então se postulava, e apesar de ser um assunto extremamente controverso, o óxido de zinco, segundo alguns autores, pode ser encarado como um absorvedor da radiação violeta e não como um bloqueador (refletor) da radiação ultravioleta. Partículas com tamanho aproximado de $0,1 \mu$ (consideradas transparentes e conhecidas como microfino) apresentam excelente efetividade como absorvedor da radiação ultravioleta. Partículas menores que $0,1 \mu$ de diâmetro apresentam menor capacidade de absorção e partículas maiores apresentam indesejável poder branqueador.

A inclusão destas partículas em emulsões exige cautela quando o agente emulsificante um tensoativo aniônico do tipo sabão (estearato de sódio), potássio ou trietanolamina, ou quando se utilizam espessantes hidrofilicos tipo carbômero (carbopol).

Dióxido de titânio - é um pigmento branco com alto poder de cobertura e com alto índice de reflexão sobre a luz incidente. É considerado na atualidade um importante e promissor bloqueador das radiações UV, cujo suporte é a "efetividade sem riscos", ou seja, diferentemente dos filtros solares químicos, este produto não apresenta os inconvenientes da fotossensibilização tão indesejáveis. Seu grande inconveniente residia no fato de, quando aplicado na pele, produzia uma película branca capaz de oferecer pouca estética ao local de aplicação, e portanto indesejável.

Na atualidade esse produto é encontrado sob a denominação de micropigmento por tratar-se de produto ultrafino (diâmetro nanométrico) capaz de exercer

alta proteção (superior a 20), com a vantagem de ser considerado transparente no que diz respeito a sua aplicação sobre a pele, pois seu diminuto tamanho não permite a reflexão da luz visível.

Sua incorporação em emulsões O/A não apresenta inconvenientes, sendo possível sua incorporação tanto durante o processo de preparo (fase aquosa ou oleosa) como após o preparo da emulsão. Nesta última situação alguns cuidados devem ser tomados a fim de evitar a formação de aglomerados que, quando produzidos, diminuem a efetividade da preparação, bem como pode tornar o produto pouco transparente sobre a pele.

FOTOSSENSIBILIZAÇÃO

Fotossensibilização constitui-se numa manifestação cutânea devida a uma reação mediada pela luz. Os filtros solares (químicos), por serem extremamente fotorreativos, ou seja, apresentam a habilidade para absorver radiação e tornarem-se quimicamente fotorreativos, podem ser potencialmente fotossensibilizantes. Porém, se considerarmos os trabalhos clínicos de fotossensibilização realizados com preparações fotoprotetoras, devemos afirmar que essas reações adversas produzidas pelos filtros são muito pequenas.

Tais condições tornam-se desnecessárias quando utilizamos os filtros solares físicos, cujo potencial fotossensibilizante é considerado nulo.

INCOMPATIBILIDADES

Filtros Físicos com Emulsificantes

Emulsificantes não iônicos etoxilados podem ser muito hidrofílicos e, desta forma, prejudicar a resistência à água.

Emulsificantes aniônicos baseados em estearatos alcalinos (estearato de sódio, potássio ou trietanolamina) apresentam fenômeno de aglomeração em presença de dióxido de titânio. Os óxidos podem reagir com sabões formando estearatos de titânio, zinco e alumínio (emulsificantes A/O), prejudicando a estabilidade das emulsões. A associação de estearatos alcalinos com emulsificantes não iônicos minimiza o problema.

Uma boa opção para a obtenção de emulsões estáveis com filtros físicos é o emprego de ésteres fosfóricos como o Amphysol® ou Crodaphos CES® como emulsionantes.

Nikkomulase® é incompatível com óxido de zinco e Phycocorail® (filtro infravermelho).

Os polímeros emulsionantes do tipo Pemulen TR1 e TR2 são incompatíveis com óxido de zinco e Phycocorail®.

Os carbômeros ácidos, quando neutralizados com álcali (NaOH, TEA), resultam em compostos aniônicos incompatíveis com os óxidos metálicos.

Os derivados de celulose (CMC, HEC) e a goma xantana apresentam compatibilidade com os óxidos em concentrações não superiores a 0,2%.

TiO₂ pode se apresentar em duas formas cristalinas: anatase e rutilo. O rutilo é o preferido por ser mais opaco, mais estável à luz, apresentar menor coloração azul quando aplicado sobre a pele, e principalmente por ser mais resistente à redução à forma TiO (escurecimento) em presença de antioxidantes.

Filtros Químicos e Conservantes

Butildibenzoilmetano (Parsol 1789® ou Eusolex 9020®) apresenta incompatibilidade com conservantes que liberam formaldeído como o Germall 115® e Germall II® (Imidazolidinilureia), Dowicil 200®, Bronopol, DMDM Hidantoina® entre outros.

Filtros Químicos com Emulsificantes

Butildibenzoilmetano (Parsol 1789® ou Eusolex 9020®) apresenta incompatibilidade com emulsificantes baseados em estearatos alcalinos ou de Mg, Zn ou Al, formando compostos insolúveis.

Filtros Químicos com metais pesados

Butildibenzoilmetano (Parsol 1789 ou Eusolex 9020) forma compostos coloridos com metais pesados. A presença de sequestrantes tipo EDTA pode minimizar ou resolver o problema.

Alteração de cor no envelhecimento

Uma alteração muito comum em preparações contendo Benzofenona 3 e Benzofenona 4 é o aparecimento de coloração amarela pela exposição à luz solar direta. O pH superior a 7 parece favorecer esta situação.

Os filtros solares UV A pertencentes ao grupo dos dibenzoilmetano (Eusolex 8020, 9020 e o Parsol 1789) apresentam cor amarela na presença de metais pesados. A inclusão de sequestrante pode minimizar o problema.

TiO₂ tipo anatase escurece na presença de antioxidantes. As embalagens utilizadas devem ser opacas para evitar a ação direta da luz.

Caráter oleoso excessivo

A sensação oleosa (untuosa) é normalmente dada pela presença de óleos mi-

nerais e vegetais. A associação de ésteres graxos de toque seco e com alto grau de espalhamento pode minimizar o problema.

Exemplo: Estearato de octila
 Palmitato de octila
 2-octildodecanol
 Ciclometicone (silicone volátil)
 Isoparafinas (Permethyl 101A, 102A)

F P S - FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR

CARACTERÍSTICAS

Os bronzeadores, produtos que antecederam cronologicamente aos protetores solares diferenciam destes últimos por conterem apenas filtros solares que bloqueiam as radiações UVB. Para estabelecer o nível de proteção oferecido por estes filtros, criou-se o termo fator de proteção solar (FPS), cujo índice é o resultado da divisão do tempo da dose mínima eritematosa (DME) da pele protegida com o filtro solar, pelo tempo da DME da pele não protegida. De forma resumida podemos dizer, então, que FPS é uma indicação de quanto tempo um indivíduo pode permanecer exposto ao sol sem que apresente queimadura.

Estes ensaios ou testes indicativos do grau de proteção, relacionados com a concentração de filtro, ou determinação do FPS são realizados "in vivo", sendo três os países (USA, Alemanha e Austrália) que dispõe de normas técnicas padronizadas para sua realização, o que tem de certa forma gerado algumas polêmicas quanto a aplicabilidade do FPS uma vez que muitos países acabam importando estes resultados, que diferem entre si.

E sempre importante destacar que o FPS refere-se a proteção contra as radiações UVB (eritematosas) sendo que a aplicação de um único filtro UVB condiciona a obtenção de fatores considerados baixos (FPS máximo = 10), sendo os produtos resultantes considerados "Bronzeadores". A necessidade de FPS mais altos determinou a necessidade de associações de filtros UVB (Bronzeadores) ou a introdução de filtros UVA ou mesmo a presença dos bloqueadores solar, resultando então nos chamados "Protetores Solares", cujo índice obtido situa-se na faixa 15-30.

DETERMINAÇÃO DO FPS

Fatores Interferentes

Vários são os fatores que interferem no fator de proteção solar:

Fatores humanos:

Tipo de pele, conteúdo de melanina, quantidade de pelo, etc.

Fatores ambientais:

Temperatura, umidade, intensidade da radiação, ângulo de radiação incidente, presença de produtos refletoras da radiação, etc.

Tipo e composição do veículo

O tipo e a composição do veículo, a concentração e tipo de filtro estão inter-relacionados, e afetam drasticamente o valor do FPS. De outra forma, podemos afirmar que os seguintes aspectos devem ser considerados na obtenção de valores adequados de FPS:

Uniformidade do filme

Espessura do filme

Filme não transparente

Mínima interação com os filtros

Quanto mais pesado e uniforme for o filme produzido, mais efetiva será a proteção.

Os seguintes veículos (formas de apresentação) são possíveis:

Loções hidroalcoólicas: apresentam baixa proteção. O álcool etílico presente pode ressecar a pele. Sua evaporação pode resultar em janelas, interferindo desta forma, na qualidade do filme protetor.

Óleos: apresentam maior proteção do que as loções hidroalcoólicas, e apesar de ser altamente deslizante, a qualidade do filme produzido não resulta em FPS altos.

Géis: podem ser alcoólicos ou não. Conduzem a baixos FPS. O filme produzido é transparente, e este fato reduz o FPS obtido. No caso dos géis hidroalcoólicos considerar o que foi mencionado para as loções hidroalcoólicas.

Gel lipossolúvel: Composições oleosas geleificadas conduzem a maior proteção quando comparadas aos tradicionais óleos.

Emulsão O/A: representa o veículo mais utilizado e adequado para a obtenção de fotoprotetores.

Emulsão A/O: apresentam a maior proteção possível. A oleosidade excessiva pode ser considerada um ponto negativo no que diz respeito ao conforto para o usuário.

Bastão: são composições cerosas preferidas quando se trata de proteção labial.

COMPOSIÇÃO DO VEÍCULO (COMPONENTES DA FÓRMULA)

Algumas matérias primas podem alterar o espectro de absorção dos filtros solares. O resultado tanto pode ser benéfico (aumento no FPS), quanto danoso (redução no FPS) ao protetor solar.

Diversos ésteres graxos podem aumentar o FPS, principalmente ao solubilizar adequadamente alguns filtros químicos que apresentam problemas de cristalização no produto final devido a baixa solubilidade.

Concentração e Tipo de Filtro Solar

O tipo de concentração do agente filtrante exerce um efeito direto sobre o grau de proteção a ser obtido.

A eficiência dos diversos filtros disponíveis e permitidos é diferente entre si. Alguns são mais efetivos que outros. Nenhum filtro solar atinge sozinho um FPS superior a 10. Para se alcançar FPS superiores necessita-se da combinação e dois ou mais filtros. A associação de filtros hidro e lipossolúveis tendem a potencializar o FPS.

Baixa resistência à água

Natação e sudorese podem resultar em perda significativa do produto aplicado.

A necessidade de preparações resistentes a água leva muitas vezes o formulador a reduzir a quantidade de emulsionantes hidrofílicos. Tal situação pode resultar em problemas de emulsificação com consequente separação de fases. Algumas medidas podem ajudar a contornar este tipo de problema:

mistura de emulsionantes não iônicos (usar maior proporção de emulsionantes lipofílicos – baixo EHL);

mistura de diferentes tipo de emulsionantes (aniônicos com não iônicos);

substituir os emulsionantes convencionais por emulsionantes especiais como os formadores de cristal líquido;

uso exclusivo de emulsionantes poliméricos (Pemulen TR1 ou TR2).

Espessura do filme aplicado

Aplicação correta do produto pode contribuir de maneira notória na proteção pretendida.

As preparações filtrantes podem ser preparadas com a inclusão de um único filtro ou pela associação de 2 ou mais, cuja finalidade é promover maiores níveis de proteção. A proteção conseguida dependerá não só da concentração do agente filtrante, mas também das características do veículo e da espessura da camada produzida sobre a pele.

Pelo exposto até o momento, pode-se concluir que a proteção desejada está sujeita a uma série de variáveis que envolvem as características relacionadas ao indivíduo, ao ambiente, ao agente filtrante e veículo utilizado, e a forma ou maneira de aplicação. Soma-se a isto a inexistência de um padrão internacional indicativo do FPS universal. Esta situação torna este assunto extremamente polêmico e portanto sujeito a especulações sem embasamento científico.

O BRONZEAMENTO

Tipos

Imediato

Latência 1 hora
Máximo 10 horas
Descoramento - 4 - 8 dias UVA

Tardio

Latência- 1 hora
Máximo - 2 a 3 dias
Descoramento 1 semana

Tonalidade

A tonalidade obtida é uma característica individual e relacionada com o tipo de melanina presente no indivíduo.

Intensidade

A intensidade de cor é dependente do tipo de melanina e do fator tempo de exposição e intensidade de radiação.

Modo de exposição

A maneira como se recebe a radiação solar pode influenciar sobre o bronzeamento. Radiações obtidas em angulações bastante oblíquas resultam em bronzeamento mais intenso quando comparada com o recebimento da radiação em ângulo reto.

SIMULADORES DO BRONZEADO

Denominaremos autobronzeadores ou bronzeadores sem sol às preparações com capacidade de escurecerem ou colorirem a pele por tingimento da sua superfície, ou seja, a cor obtida não é produzida pela melanina.

A substância que melhor representa a classe dos autobronzeadores é a **diidroxiacetona (DHA)**, um precursor de açúcar para o nosso organismo, que em contato com a pele (estrato córneo) pode tingi-la. A DHA reage com o estrato córneo, mais precisamente com os aminoácidos que compõem a estrutura proteica queratina. O resultado desta interação é a produção de uma cor amarelada. Somente a interação com os aminoácidos histidina e glicina produzem coloração marrom.

A DHA é um pó branco, cristalino e higroscópico. Cristaliza-se sob 5 formas: 4 dímeros e 1 monômero. O monômero é formado pelo aquecimento dos dímeros ou pela solubilização dos dímeros em água. Somente a forma monomérica produz coloração. Os dímeros são solúveis em água (70%) e misturas etanol - água, porém pouco solúvel em etanol puro (15%). É solúvel na glicerina e no propilenoglicol (50%). Insolúvel em óleos, parafinas e solventes lipofílicos..

Aplicação e obtenção da cor

Quando incluímos concentrações de 3 a 5% de DHA em uma emulsão e aplicamos sobre a pele, observaremos o aparecimento de uma cor amarelo-marrom após 2 a 3 horas. A pele continua a escurecer até as 6 primeiras horas. A cor é resistente a água e desaparece com a descamação normal da epiderme, sendo necessário, portanto a repetição do processo a cada 2 - 4 dias. A persistência na coloração é alguma coisa que depende do local anatômico - a face requer menos quantidade, porém maior frequência de reaplicação. A não reaplicação do produto implicará no desaparecimento gradual da coloração que desaparecerá com a descamação da pele e como esta é assíncrona ou seja, não ocorre de forma ordenada e regular, a pele ficará manchada (com pintinhas claras) enquanto não for eliminada a últimas "células queratinizadas" e coloridas, o que levará 2 a 3 semanas para ocorrer.

O "bronzeado" obtido não evita queimadura (absorve pouco a radiação UVB), porém pode absorver radiação UVA (300 a 380 nm). Alguns estudos demonstram que o bronzeado obtido confere FPS 3 - 4.

Fatores que interferem na intensidade da tonalidade

A intensidade do "bronzeado" depende da **espessura do estrato córneo**. Quanto mais espesso, mais intensa é a coloração. Além disso, o **pH da pele e da formulação** também influenciam diretamente sobre a tonalidade produzida. Em pH alcalino a coloração tende a tornar-se laranja. O pH ótimo para a reação é 5,0 - 6,0.

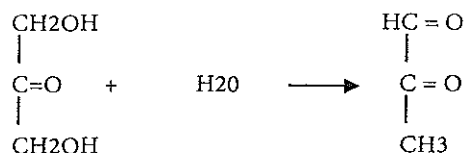
Além da espessura da pele, do pH do meio, a intensidade da cor também é influenciada pelo **conteúdo aquoso do meio**. Para obter-se a coloração necessita-se de água, porém, esta quando em excesso, diminui a intensidade da cor. Vale

ressaltar que o conteúdo aquoso do estrato córneo não é suficiente para produzir coloração adequada.

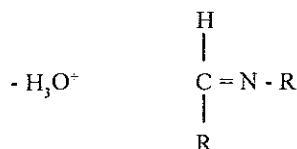
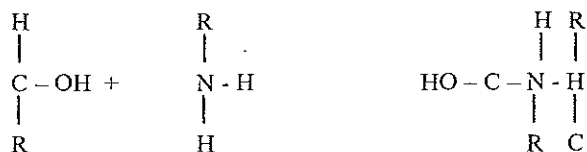
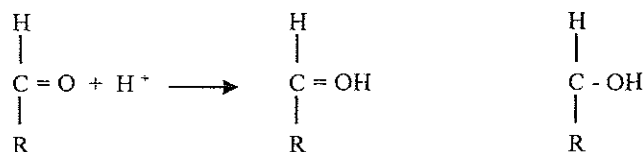
Algumas substâncias também interferem na produção da cor e desta forma suas inclusões nas preparações deste tipo devem ser evitadas. São exemplos: o formaldeído, o cloreto de cálcio, a uréia, o hidrolisado de colágeno e outros hidrolisados proteicos.

Mecanismo de reação

A função ceto da DHA reage com aminas, peptídeos e aminoácidos livres da camada córnea através da reação de Maillard. O primeiro passo da reação converte a DHA em aldeído pirúvico



A ceto ou aldo função reagem com a amina para formar a cetoimina ou a aldoimina:



Os produtos resultantes são polímeros cíclicos e lineares e apresentam uma coloração que pode variar de amarelo até o marrom (daí a coloração característica, próxima ao bronzeado natural).

Esses polímeros são chamados melanoidinas, que diferem apenas estruturalmente da melanina – enquanto a melanina possui uma longa cadeia aromática originada principalmente da tirosina, as melanoidinas possuem cadeias alifáticas com poucas cadeias aromáticas.

Toxicidade e Alergenicidade

O valor da DL50 para a dihidroxiacetona é superior a 16g /Kg. Alguns pesquisadores consideram a DHA extremamente segura quanto à aplicação tópica, porém outros consideram a possibilidade de provocar alergias, muita embora considerem na inócua por não atingir as camadas mais profundas da pele. Considerações à parte, no geral pode-se considerar as preparações contendo DHA extremamente seguras.

Estabilidade

A DHA é sensível a pH fortemente ácido ou fortemente alcalino. Em soluções com pH superior a 8,0 produz hidroxiacetona e metilglioxal.

Em altas temperaturas a DHA degrada-se de forma bastante rápida, sendo por esta razão, um bom procedimento conserva-la sob refrigeração.

A presença de antioxidantes como o α -tocoferol e o palmitato de ascorbila aumentam sua estabilidade nas preparações.

A adição de soluções tampões pode acelerar sua degradação. Caso seja inevitável, recorrer ao tampão ácido acético / acetato de sódio, pois este não afeta a estabilidade da DHA.

Considerações gerais

Formulações com pH levemente alcalino ou ácido é facilmente corrigido pelo sistema tampão natural da pele, porém a coloração produzida não apresenta o mesmo efeito.

É incompatível com qualquer tipo de amina (a DHA reage com as aminas da preparação ao invés de reagir com a pele), sendo dependente da temperatura, do conteúdo aquoso, da concentração da DHA e da reatividade da amina em questão. Aminas aromáticas, aminas terciárias e EDTA podem reagir de forma bastante lenta com a DHA.

Considera-se ser incompatível com acrilatos e metacrilatos (tipo Carbopol), pois dentro de poucos dias o “bronzeado” desaparece (mecanismo desconhecido).

A DHA deve ser formulada em emulsões O/A (soluções aquosas em água-etanol não são recomendadas pois não produzem “bronzeado” homogêneo) em combinação com todos os filtros orgânicos que não apresentem grupos aminos). Fosfatos e óxidos de Ferro induzem a processos oxidativos.

Quando solubilizada em álcool, éter e acetona produzem dímeros insolúveis. Tal situação torna as preparações conhecidas como “Bronzeadores sem sol”, problemáticas quando em sua composição contenham álcool, uma vez que pouco tempo após o preparo é comum o aparecimento de uma aparente precipitação. Aquecimento pode contornar o problema de imediato, porém não definitivamente.

A conservação microbiológica é um aspecto bastante importante a ser observado.

Outros autobronzeadores

Além da DHA, outra possibilidade de autobronzeador é a Eritrulose, uma cetona natural obtida por biofermentação.

O mecanismo de ação pelo qual a eritrulose colore a pele é similar à DHA, porém o tom obtido é mais escuro (marrom), tendo porém, um período de latência relativamente longo quando comparada a DHA (duas horas). O tom máximo será obtido 48 horas após sua aplicação. O pH para uma ótima atividade situa-se entre 4,0 e 5,5.

Alguns cuidados devem ser considerados ao manipular-la:

- evitar temperaturas superior à 40°C;

- é incompatível com o dióxido de titânio e o óxido de zinco;

- é incompatível com os seguintes conservantes antimicrobianos: imidazolidiniluréia, sorbato de potássio, hidroximetilglicinato de sódio, fenoxietanol, ácido benzóico, etc...;

- é incompatível com Sepigel 305 e Pemulen TR1 e TR2;

- é incompatível com alfa-hidroxiácidos e hidrolisados protéicos.

Alguns extratos vegetais podem enriquecer, normalmente como coadjuvante, os resultados obtidos pela DHA e ou a Eritrulose. Os mais conhecidos são: o extrato de Henna e o extrato de Nogueira.

As propriedades autobronzeantes da Henna estão relacionadas com a interação do Lawsone ou 2-hidroxi-1,4-naftoquinona (componente principal) com a pele; enquanto que, do extrato de Nogueira sabe-se que a Juglona ou 5-hidroxi-1,4-naftoquinona (componente principal) reage com as proteínas da pele e formam compostos escleroglucônicos, os quais são corantes e apresentam a capacidade de absorver a luz UV.

O extrato aquoso de noqueira protege mais a pele frente a radiação UV do que o extrato oleoso, apesar deste último conter mais Juglona. Uma possível explicação seria o fato de ocorrer um contato mais íntimo dos componentes presentes no extrato aquoso com a pele.

Ao contrário da DHA e Lawsone que apresentam tons amarelados, os compostos escleroglucônicos apresentam coloração marrom – avermelhada, conferindo, portanto, um efeito de “bronzeamento” mais desejável e superior.

A combinação do extrato de Nogueira com a DHA podem resultar na produção de uma cor mais uniforme com maior nível de proteção frente a radiação UV.

ACELERADORES DO BRONZEADO

Os aceleradores do bronzeado são preparações que objetivam proporcionar o surgimento de uma mais rápida e duradoura coloração sobre a pele com a aplicação de precursores e ou indutores da pigmentação normal.

Considerando-se que o mecanismo bioquímico do bronzeamento tem como substrato o aminoácido TIROSINA, a idéia de aumentar sua concentração com o objetivo de intensificar sua síntese parece bastante lógica. As composições comercializadas com este objetivo, normalmente contêm derivados solúveis da L Tirosina (substrato), cujo efeito pode ser intensificado pela inclusão de Riboflavina (vitamina fotoativa do complexo B) como elemento indutor ou ativador foto-oxidativo. Algumas composições incluem, ainda, ATP estabilizado com o objetivo de ativar de forma indireta a tirosinase, enzima responsável pela oxidação da tirosina a Dopa e Dopaquinona. Os efeitos resultantes de suas aplicações em concentrações usuais que oscilam entre 2 e 5%, garantem os fabricantes, aceleram e prolongam o bronzeado em até 30%. Alguns autores recomendam que os efeitos pretendidos encontrem uma melhor resposta quando o produto é utilizado em separado com o filtro solar; em outras palavras sua associação com filtros solar não é recomendada quando os efeitos buscados for bronzeamento.

No comércio tais produtos podem ser encontrados com as seguintes denominações: Unipertan 24, 242 e 2002; Unitan, Actibronze, Tirosinato de Glucose, etc.

Nome	Composição	Concentração
Biotan	Solução aquosa de tirosina, teofilisilane e hidrolisado de colágeno	2 – 5%
Unitan Unipertan P-24	Solução aquosa de tirosina, riboflavina e hidrolisado de colágeno	2 – 5%

MODIFICADORES DO BRONZEADO

Os produtos chamados modificadores do bronzeado são representados por substâncias coloridas e capazes de depositarem-se no tecido gorduroso após ingestão. Servem desta forma, devido a transparência da pele, como fundo ao bronzeado natural e consequentemente, são capazes modificar a tonalidade do bronzeado. São exemplos, o β -caroteno e o urucum.

FÓRMULAS RESISTENTES A ÁGUA

A incorporação de silicones melhora a permanência do veículo em contato com a pele, porém sua hidrorrepelência não é total e parte do produto se dissolve ou é arrastado pela água diminuindo sua capacidade protetora.

Os silicones designados pelo CTFA de ciclometicones correspondem a poli-dimetilsiloxanos cíclicos líquidos, silicones voláteis, são destilados de misturas de polímeros cíclicos e lineares; Se obtém assim, frações das espécies tetrameras e pentameras, que são úteis para o cuidado da pele.

Os ciclometicones são compatíveis com uma grande variedade de matérias-primas e esta versatilidade permite sua emulsificação oferecendo ao veículo da preparação fotoprotetora um caráter de emulsão água em óleo (silicone). Tal situação fornece maior aderência (ou substantividade), facilidade no espalhamento, suavidade e repelência a água.

Quanto maior o peso molecular dos silicones, menor sua solubilidade em água, e a viscosidade e relacionada ao grau de polimerização.

Outro princípio ativo proposto são as resinas que formam um filme insolúvel em água como certos copolímeros do PVP, designados pelo CTFA: a) PVP/ Copolímero hexadecano; b) PVP/ Copolímero eicosano

Ambos solúveis em óleo, de boa tolerância cutânea, atóxicos e de uso em baixas concentrações de 2 a 4%, tem boa aderência a pele e são capazes de reter uma boa porcentagem (50-70%) da fórmula total sobre a pele.

O FDA traça uma linha entre os apelos Resistentes a água e Impermeável a água. O método usado consiste em determinar o FPS antes e depois dos períodos de atividade em água fresca.

Ao passar em ambos os testes o cosmético de proteção solar esta qualificado para ser também resistente à Transpiração.

POTENCIALIZADORES DO BRONZEADO

Produto	Nome Comercial	Classe
Extrato de Amor Perfeito	CMI 400	UVA
Extrato de Café Verde	CMI 800	UVB
Extrato de Amor Perfeito + Café Verde	CMI 550	UVA UVB

Coadjuvantes

Anti-oxidantes.

Captore de radicais livres.

Extratos vegetais.

Óleos poliinsaturados.

Vitaminas.

Novas tendências

Alta eficiência UVA e UVB em baixas concentrações.

Introdução de fotoprotetores de origem vegetal.

Aumento da concentração dos filtros físicos.

Filtros solares infravermelho.

Produção industrial de melanina

Novas moléculas com capacidade filtrante.

DENOMINAÇÕES QUÍMICAS	NOME COMERCIAL	CLASSE	SOLUBILIDADE	CONCENTRAÇÃO MÁXIMA
PABA Ácido 4 - aminobenzóico Ácido p-aminobenzóico	PABA	UV B	Hidrossolúvel (sólido)	BR – 15% FAB - 5 - 10% JAP - Aprov
Octyl Dimethyl PABA Ethylhexyl Dimethyl PABA 4 – Dimetil-aminobenzoato de 2 – etilhexila 2-Ethyl-hexil-N,N-dimethyl-4-amino benzoate p-Dimetilaminobenzoato de 2-etilhexila Padimato O	EUSOLEX 6007 ESCALOL 507 UVASORB DHD	UV B	Lipossolúvel (líquido)	BR – 8% COLIPA - 8% JAPÃO - 7% FAB. - 0,5 - 5%
PEG - 25 - PABA N – Etoxi – 4 – aminobenzoato de etila p- aminobenzoato etoxilato PABA etoxilato	UNIPABOL V-17	UV B	Hidrossolúvel	BR – 10% FAB - 5 - 10%
Isoamyl-p-Methoxycinnamate 4 – Metoxicinamato de isopentila p-Metoxicinamato de isoamila	N. HELIOPAN E1000 SOLAROM AMC	UV B	Lipossolúvel (líquido)	BR – 10% COLIPA – 10% FDA / OTC – solicitada FAB - 1,5 - 7,5%
Octyl Methoxycinnamate	EUSOLEX 2292			BR – 10%
Ethylhexyl Methoxycinnamate 4 - Metoxicinamato de 2- etilhexila p- Metoxicinamato de Octila	ESCALOL 557 NEO-HELIOPAN AV PARSOL MCX TINOSORB OMC UVINUL OMC SOLARON OMC	UV B	Lipossolúvel (líquido)	COLIPA - 10% FDA / OTC – 8% . JAPÃO - Aprovado FAB. - 2 - 8%
Cinoxate 4 – Metoxicinamato de 2 - etoxietila		UV B	Lipossolúvel	BR – 3%
Homosalate Salicilato de homomentila 3,3,5-trimethylcyclohexyl salicylate	EUSOLEX HMS NEO HELIOPAN HMS	UV B	Lipossolúvel (líquido)	BR – 15% COLIPA - 10% FDA / OTC- 15% JAP. - Aprovado FAB. - MAX. 10%

Octyl salicylate Ethylhexyl Salicylate Salicilato de 2 – etilhexila Salicilato de octila	EUSOLEX OS ESCALOL 587 NEO HELIOPAN OS UVINUL 0-18	UV B	Lipossolúvel (líquido)	BR – 5% COLIPA - 5% FDA / OTC - 5%
TEA-Salicylate Salicilato de trietanolamina	NEO HELIOPAN TS	UV B	Hidrossolúvel	BR – 12%
Octocrylene 2 – Ciano – 3, 3' - difenilacrilato de 2 - etilhexila Octocrileno	EUSOLEX OCR ESCALOL 597 NEO HELIOPAN 303 UVINUL N539 SG SOLAROM OCR	UV A UV B	Lipossolúvel (líquido)	BR – 10% COLIPA – 10% FDA / OTC – 10% FAB -7,0 - 10%
Phenylbenzimidazole sulfonic Acid Ácido 2 – fenilbenzimidazol-5-sulfônico e seus sais Phenylbenzimidazole 5 sulphonic acid Novantisol	EUSOLEX 232 N.HELIOBAN- -HYDRO PARSOL HS	UV B	Hidrossolúvel (sólido)	BR – 8% COLIPA - 8% FDA / OTC - 4% FAB - 0,5 - 5%
4- Methylbenzylidene Camphor 3 - (4'-metilbenzilideno) – d – l – cânfora 3 -(4-metilbenzilideno)-bornan-2-ona 4- Metilbenzilidenocânfora	EUSOLEX 6300 PARSOL 5000 NEO HELIOPAN MBC UVINUL MBC 95 SOLARON MBC UNISOL S-22	UV B	Lipossolúvel (sólido)	BR – 4% COLIPA - 6% FDA / OTC – solicitada FAB - 0,5 - 5%
Benzylidene Camphor Sulfonic Acid e salts Ácido alfa – (2 – oxoborn – 3 – ilideno) tolueno – 4 – sulfô- Nico e seus sais de potássio, sódio e trietanolamina	MEXORYL SL	UV B	Hidrossolúvel	BR – 6% (expresso em ácido)
Camphor Benzallonium Methosulfate Sulfato de Metila de N,N,N – trimetil – 4 – (2, oxobor-3-ilidenometil) anilínio	MEXORYL SO			BR – 6%

Benzophenone- 1 2-4 dihidroxibenzofenona Benzoeresorcinol	UVINUL 400 GAFSORB 24DH USASORB 20H/G LOGOSORB 214 C	UV A (pó) am.	ACT PG AE AI	
Benzophenone – 2 2,2',4,4'- Tetrahidroxibenzofenona Benzofenona 2 BIS (2,4- hidroxifenil) metanona	UVINUL D -50 GAFSORB THB	UV A	Lipossolúvel (sólido)	BR – 10%
Benzophenone-3 2-Hidroxi-4-metoxibenzofenona Oxibenzona Benzofenona 3	EUSOLEX 4360 ESCALOL 567 NEO-HELIOBAN BB TINOSORB B3 UVINUL M40 SOLARON BZP3 LOGOSORB 228 C GAFSORB 2114 M UVASORB MET/C	UV A UV B	Lipossolúvel (sólido)	BR – 10% COLIPA - 10% FDA / OTC - 6% JAPÃO - 5% FAB - 1 - 4%
Benzophenone – 4 (acid) Ácido 2-hidroxi-4-metoxibenzona -5 sulfônico e seu sal sódico Benzofenona 4 Sulisobenzona	ESCALOL 557 UVINUL MS-40 BASFSORB 2H4XS	UV A	Hidrossolúvel (sólido)	BR – 10% COLIPA - 5%
Benzophenone – 8 2,2'-dihidroxi - 4 - metoxibenzofenona Benzofenona 8 Dioxibenzona	SPECTRA - SORB UV-24	UV A AM.	Lipossolúvel (sólido)	BR – 3%
Benzophenone-12 2-hidroxi-4-octoxi-benzofenona octabenzona Benzofenona 12	LOGOSORB 326 C	UV A	MI AI	

Butylmethoxydibenzoylmethane 1 – (4 – terc – butilfenil) – 3 (4-metoxifenil) propano – 1,3 - diona Butilmetoxidibenzoilmetano Metoxidibenzoilmetano Avobenzona	EUSOLEX 9020 PARSOL 1789 SOLAROM BMBM	UV A	Lipossolúvel (sólido)	BR – 5% COLIPA - 5% FDA / OTC – 3% FAB - 0,5 - 4% JAPÃO - Aprovado
Isopropyl Dibenzoylmethane 1-p-Cumenil-3-fenilpropano-1,3-diona	EUSOLEX 8020	UV A	Lipossolúvel (sólido)	
Menthyl Anthranilate Antranilato de mentila Mentil antranilato	NEO HELIOBAN MA SOLAROM MA	UV A	Lipossolúvel (líquido)	BR – 5% COLIPA – não aprovado FDA / OTC – 5% FAB - 3,5 - 5%
Drometrizole Trisiloxane 2 – (2H-benzotriazol-2-il)-4-metil-6-{2- metil-3-(1,3,3,3-te-Trametil-1-((trimetilsilil) oxi)-disiloxanil)propil}fenol	MEXORYL XL	UV B	Lipossolúvel	BR – 15%
Methylene Bis-Benzotriazolyl Tetrametylbu- tylphenol - MBBT 2,2'-metileno-bis-6-(2H-benzotriazol-2-il)-4- -(tetrametil-bu- -til)-1,1,3,3-fenol Metileno bis-benzotriazolil tetraetil butil fenol	TINOSORB M	UV A UV B	Insolúvel (pigmento orgânico)	BR – 10%
Octyl Triazone Ethylhexyl Triazone	UVINUL T 150		Lipossolúvel (sólido)	BR – 5%
Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine - BENT	TINOSORB S	UVA UVB	Lipossolúvel (sólido)	
Sulfóxido tetraftalideno dibornanona	MEXORYL SX	UVA	Hidrossolúvel	
Tetrasulfonato disódio fenildibenzimidazola	NEO HELIOBAN AP			
Benzilidene malonate polysiloxane	PARSOL SLX	UVB	Lipossolúvel (líquido)	

ASSOCIAÇÕES DE FILTROS

DENOMINAÇÃO QUÍMICA	NOME COMERCIAL	CLASSE	SOLUBILIDADE	CONCENTRAÇÃO MÁXIMA
4-methylbenzylidene camphor (e) homosalate	ANTISOLAR UVB (MERCK)	UVB	Lipossolúvel (líquido)	FAB - 3 - 8% (MERCK)
4-methylbenzylidene camphor (e) homosalate(e) oxibenzona	FILTRO ANTISOLAR UVA-B (lipossolúvel)	UVA UVB		(MERCK) FAB - 5 - 20%
isopropyl dibenzoyl methane (e) 4-methylbenzylidene camphor	EUSOLEX 8021	UVA UVB (líquido)		FAB - (MERCK) 0,5 - 2,5%
benzofenona 4(e) ác. 2-fenil benzimidazol -5- sulfônico	FILTRO ANTISOLAR UVA-B HIDROSSOLÚVEL	UVA UVB		FAB - 5 -20% (MERCK)
butyl methoxy-dibenzoylmethane(e) octyl methoxycinnamate(e) 4- methylbenzylidene camphor	UNIFILTER V-11	UVA UVB		FAB - 1 A 13% INDUCHEN
Eusolex (Merck/ Rona)	Logosorb (Logus Química/ Novoaroma)			
Parsol (Roche/ Givaudan-Roure)	Gafasorb (GAF)			
Escalol (ISP/ Vandyk)	Unisol (Induchen AS / RMS)			
Neo Heliopan (Haarmann & Reimer)	Tinosorb (CIBA)			
Uvinul (Basf)	Espectrasorb (American Cyamamid)			
Uvasorb (3v-Sigma)	Solarom (Frutarom)			
Unipabol (Induchen AS / RMS)	Mexoryl (L'oreal)			

FILTROS SOLARES DE EFEITO FÍSICO

DIÓXIDO DE TITÂNIO ULTRAFINO OU MICROPARTICULADO OU TRANSPARENTE

TIOVEIL OP	Dispersão a 40% em palmitato de octila
TIOVEIL MOTG	Dispersão a 40% em óleo mineral / triglicerídeos
TIOVEIL IPM	Dispersão a 40% em miristato de isopropila
TIOVEIL TG	Dispersão a 40% em triglicerídeo cáprico / caprílico
TIOVEIL AQ	Dispersão a 40% em água
TIOVEIL FIN	Dispersão a 40% em benzoato dos álcoois C12-C25
TIOVEIL TGOP	Dispersão a 40% em triglicerídeo / palmitato de octila
CARDRE UF TIO2 PP	Dióxido de titânio (20 nm) tratado com fosfolípideos
CARDRE UF TIO2 SI	Dióxido de titânio (20nm) tratado com silicone
CARDRE UF TIO2 AS	Dióxido de titânio (20nm) tratado com alquil silano
CARDRE UF TIO2 FHC	Dióxido de titânio tratado (20nm) com perfluoropoliéter (Fomblin)
CARDRE UF TIO2 ALS	Dióxido de titânio (20nm) tratado com hidróxido de alumínio e ácido esteárico
CARDRE UF TIO2 ALL	Dióxido de titânio (20nm) tratado com ácido laurico
TIOFIL PT	Dióxido de titânio anatase 70% e rutilo 30%
TIOFIL HD 20	Dispersão de TIOFIL PT a 20% em glicerina
TIOFIL LD 25	Dispersão de TIOFIL PT a 25% em octil dodecanol
EUSOLEX TA	Dióxido de titânio rutilo (e) hidróxido de Al (e) sílica
EUSOLEX TC	Dióxido de titânio rutilo (e) hidróxido de Al (e) sílica (e) ácido esteárico
HOMBITEC L5	Dióxido de titânio anatase (e) silicone
HOMBITEC CW5	Dióxido de titânio anatase (e) lecitina (e) óleo de ricino etoxilado 40 OE, dodecil benzeno sulfato de trietanolamina
UV TITAN M 210	Dióxido de titânio rutilo tratado com óxido de alumínio e trimetiletoletano
TI - SPHERE PÓ ESFÉRICO	Dióxido de titânio rutilo 99%
DIÓXIDO DE TITÂNIO V MICRO-PARTICULADO - NIKKOL	Dióxido de Titânio rutilo

FILTROS SOLARES DE EFEITO FÍSICO	
ÓXIDO DE ZINCO ULTRAFINO OU MICROPARTICULADO OU TRANSPARENTE	
OXYDE DE ZINC MICROPURE	Óxido de zinco.
OXYDE DE ZINC MICROPURE TG	Dispersão a 50% em triglicerídeos cáprico-caprílico.
OXYDE DE ZINC MICROPURE HR	Dispersão a 45% em óleo de rícino.
Z-COTE	Óxido de zinco.
Z-COTE HP-1	Óxido de zinco (e) dimeticone.
SPECTRAVEIL FIN	Dispersão a 60% em benzoato dos álcoois C12-C25.
SPECTRAVEIL IPM	Dispersão a 60% em miristato de isopropila.
SPECTRAVEIL MOTG	Dispersão a 60% em óleos mineral / triglicerídeos.
SPECTRAVEIL OP	Dispersão a 60% em palmitato de octila.
SPECTRAVEIL TG	Dispersão a 60% em triglicerídeos cáprico-caprílico.
SPECTRAVEIL TGOP	Dispersão a 60% triglicerídeos / palmitato de octila.
SPECTRAVEIL 70/MOTG	Dispersão a 40% da mistura 1:1 de ZnO e TiO2 em óleo mineral e triglicerídeos.
SPECTRAVEIL 90/MOTG	Dispersão a 40% da mistura 3:1 de ZnO e TiO2 em óleo mineral e triglicerídeos.
FINEX	Óxido de Zinco superfino.
ÓXIDO DE ZINCO NEUTRO MICROFINO H&R	Óxido de Zinco.
ZIOFIL MF	Óxido de zinco microparticulado.

TABELA CONTENDO NOME COMERCIAL DOS PRINCIPAIS FILTROS

FILTROS SOLARES	FABRICANTES						
	NOME COMERCIAL						
	MERCK	H&R	BASF	ISP	CIBA	GIVAUDAN	FRUTAROM
Bemotrizinol - BEMT					TINOSORB S		
Benzofenona-3	EUSOLEX 4360	NEO HELIOPAN BB	UVINUL M 40	ESCALOL 567	TINOSORB B3		SOLAROM BZP3
Bisotriazole - MBBT					TINOSORB M		
Butil Methoxy dibenzoil methane	EUSOLEX 9020	NEO HELIOPAN 357		ESCALOL 517		PARSOL 1789	SOLAROM BMBM
Ethylhexyl dimethyl PABA	EUSOLEX 6007		UVINUL MC 80	ESCALOL 507			
Ethylhexyl Methoxycinnamate	EUSOLEX 2292	NEO HELIOPAN AV		ESCALOL 557	TINOSORB OMC	PARSOL MCX	SOLAROM OMC
Ethylhexyl Salicylate	EUSOLEX OS	NEO HELIOPAN OS		ESCALOL 587			SOLAROM OS
Ethylhexyl Triazone			UVINUL T 150				
Homomenthyl Salicylate	EUSOLEX HMS	NEO HELIOPAN HMS					
Isoamyl p-Methoxycinnamate		NEO HELIOPAN E 1000					SOLAROM AMC
4-Methylbenzylidene camphor	EUSOLEX 6300	NEO HELIOPAN MBC	UVINUL MBC 95			PARSOL 5000	SOLAROM MBC
Menthyl Anthranilate		NEO HELIOPAN MA					SOLAROM MA
Octocrylene	EUSOLEX OCR	NEO HELIOPAN 303	UVINUL N 539 T	ESCALOL 597			SOLAROM OCR
Phenylbenzimidazol Sulfonic Acid	EUSOLEX 232	NEO HELIOPAN HYDRO				PARSOL HS	
Titanium dioxide	EUSOLEX TA / TC		UVINUL TIO2				
Benzofenona-4			UVINUL MS 40	ESCALOL 557			UVASORB S-5
Isopropildibenzoilmetano	EUSOLEX 8020						
Disodium Phenyl Dibenzenimidazole		NEO HELIOPAN AP					
Dihidroxiacetona	DHA						

TABELA ORIENTATIVA PARA A SELEÇÃO DE FILTROS E FPS

FILTROS SOLARES %	FABRICANTES																										
	FPS																										
	INDEPENDENTES													MISTURAS													
	4	6	8	10	15	25	6	10	10	10	15	15	15	15	18	20	20	20	20	20	20	25	25	33	33		
Bemotrizinol - BEMT	2,0	3,0	4,0	5,0	8,0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzofenona-3	3,0	6,0	8,0	10	-	-	-	0,7	0,6	-	1,5	4,0	-	2,0	-	3,0	-	3,0	-	3,0	5,0	3,0	3,0	3,0	5,0	-	-
Bisotriazole - MBBT	4,0	6,0	8,0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Butil Methoxy dibenzoil methane	8,0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ethylhexyl dimethyl PABA	2,0	4,5	7,0	10,0	-	-	-	-	-	5,0	7,0	-	-	-	-	-	-	3,0	-	3,0	-	3,0	3,0	8,0	-	-	-
Ethylhexyl Methoxycinnamate	4,0	6,0	8,0	10,0	-	-	-	3,0	7,0	-	-	7,5	7,5	4,0	-	6,0	7,5	-	7,5	3,0	-	3,0	3,0	7,5	-	-	-
Ethylhexyl Salicylate	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-	-	-	5,0	-	-	-	-	5,0	-	-
Ethylhexyl Triazone	2,0	3,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Homomenthyl Salicylate	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoamyl p-Methoxycinnamate	2,0	4,0	6,0	8,0	-	-	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	-	-
4-Methylbenzylidene camphor	2,5	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Menthyl Anthranilate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-	-	-	4,0	-	5,0	-	5,0	-	-	-	5,0	-	-
Octocrylene	4,0	8,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phenylbenzimidazol Sulfonic Acid	2,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	3,0	3,0	1,0	-	2,0	-	3,0	-	3,0	6,0	3,0	-	4,0	4,0	-	-	-	-
Titanium dioxide	3,0	5,0	8,0	10	15	18	1,0	-	-	-	-	-	-	-	8,0	-	3,0	1,0	-	-	-	2,0	2,0	5,0	3,0	-	-
Zinc oxide	10,0	15,0	18,0	20	30	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-

TABELA ORIENTATIVA PARA A SELEÇÃO DE FILTROS E FPS

FILTROS SOLARES %	FABRICANTES																										
	FPS																										
	MISTURAS																										
	15	15	25	25	25	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50												
Bemotrizinol - BEMT	5,0	2,0	5,0	5,0	2,0	8,0	5,0	5,0	3,0	8,0	5,0	10	8,0	8,0	5,0												
Benzofenona-3	-	-	-	-	-	-	-	3,0	3,0	-	2,0	-	-	-	-												
Bisotriazole - MBBT	2,0	5,0	5,0	2,0	5,0	5,0	5,0	-	3,0	8,0	5,0	10	5,0	5,0	5,0												
Butil Methoxy dibenzoil methane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0												
Ethylhexyl dimethyl PABA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
Ethylhexyl Methoxycinnamate	-	-	-	5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	5,0												
Ethylhexyl Salicylate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
Ethylhexyl Triazone	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
Homomenthyl Salicylate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
Isoamyl p-Methoxycinnamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
4-Methylbenzylidene camphor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
Menthyl Anthranilate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
Octocrylene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
Phenylbenzimidazol Sulfonic Acid	-	-	-	-	-	-	-	3,0	3,0	-	-	-	-	-	3,0												
Titanium dioxide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-												
Zinc oxide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												

TABELA ORIENTATIVA PARA A SELEÇÃO DE FILTROS E FPS

FILTROS SOLARES	PRODUTOS DE MERCADO																				
	Isdin		Liêrac		Sundown			Photo-derm		RoC Minesol			Nivea			Spirig		Sunlok		Sunblok	
	25	25	30	60	15	30	50	30	100	30	40	60	15	30	60	20	50	24	30	30	
Bemotrizinol - BEMT					X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X				
Benzofenona-3																				X	
Bisotriazole - MBBT	X	X	X	X				X	X	X	X	X						X	X	X	
Butil Methoxy dibenzoil methane	X	X	X	X				X	X									X	X		
Ethylhexyl dimethyl PABA																					
Ethylhexyl Methoxycinnamate	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Ethylhexyl Salicylate						X	X								X	X		X			
Ethylhexyl Triazone								X	X						X		X				
Homomenthyl Salicylate																X					
Isoamyl p-Methoxycinnamate																		X			
4-Methylbenzylidene camphor	X	X	X	X					X	X								X	X		
Menthyl Anthranilate																					
Octocrylene					X	X		X					X	X					X		
Phenylbenzimidazol Sulfonic Acid																					
Titanium dioxide		X	X	X		X	X			X			X		X						
Zinc oxide																					
Dihidroxiacetona																					

TABELA DE SOLUBILIDADE DE FILTROS SOLARES EM PÓ

Material graxo	Solubilidade %			
	Benzofenona 3	Avobenzona	Metilbenzilideno cânfora	BEMT
Adipato de dibutila	30	20	30	-
Adipato de diisopropila	-	15	-	-
Estearato de isopropila	9	12	-	-
Estearato de octila	15	-	5	-
Isonanoato de Cetoestearila	-	10	-	-
Miristato de isopropila	10	6	25	6
Oleato de decila	9	10	25	-
Óleo Mineral	2-6	1	2-9	-
Palmitato de octila	-	-	-	-
Triglicerídeos do ác. cáprico caprílico	10	10-16	20	5

TABELA DE SOLUBILIDADE DE FILTROS SOLARES EM PÓ EM FILTROS SOLARES

Filtros solares	Solubilidade %			
	Benzofenona 3	Avobenzona	Metilbenzilideno cânfora	BEMT
Ethylhexyl Methoxycinnamate	24	18	24	17
Ethylhexyl Salicylate	17	14	25	20
Ethylhexyl dimethyl PABA	-	-	-	20
Homomenthyl Salicylate	-	20	-	-
Isoamyl p-Methoxycinnamate	26	20	25	23
Menthyl Anthranilate	-	33	45	-
Octocrylene	32	27	25	3

FREQUÊNCIA COM QUE OS FILTROS SOLARES APARECEM EM REGISTROS DE FOTOPROTETORES REFERENTE AO MERCADO NORTE-AMERICANO

Denominação química	Denominação usual	Frequência
Ethylhexyl methoxycinnamate	Octinoxate	903
Benzophenone-3	Oxibenzone	449
Benzophenone-4	Sulisobenzone	400
Benzophenone-2	-	367
Ethyl hexyl dimethyl PABA (Octyl dimethyl PABA)*	Padimate O	165
Benzophenone-1	-	132
Ethylhexyl salicylate (Octyl salicylate)*	Octilsalate	99
Butyl methoxydibenzoylmethane	Avobenzone	62
Benzophenone-9	-	47
DEA-Methoxycinnamate	-	43
PABA	Amiobenzoic Acid	38
Benzophenone-5	-	20
2-Phenylbenzimidazole-5-sulfonic acid	Ensulizole	18
Ethyl dihydroxypropyl PABA	-	15
Homosalate	Homosalate	13
Benzophenone-6	-	11
Cinoxate	Cinoxate	11
PEG-25-PABA	-	10
3-(4-Methylbenzylidene)- dl-camphor	-	8
Camphor benzalkonium methosulfate	-	8
Benzophenone-8	Dioxibenzone	7
Methyl anthranilate	Meradimate	6
4-Methyl-3-benzylideno camphor	Enzacamene	5
TEA Salicylate	Trolamine Salicylate	5
Octocrylene	Octocrylene	4
di-t-Butyl hydroxybenzylideno camphor	-	-
Isopentyl trimetoxycinnamate trisiloxane	-	3

FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR OFERECIDO PELO EMPREGO DE FILTROS SOLARES COMERCIAIS PRÉ-MISTURADOS

FPS	ESCALOL UVA - B LIQUID	ESCALOL BLOCK
FPS 8	12%	-
FPS 15	17%	-
FPS 20	26,5%	-
FPS 20	-	15,0%
FPS 30	26,5%	5,0%
FPS 30	-	20,0%
FPS 40	26,50	10,0%
FPS 40	-	25,0%
FPS 50	26,50	15,0%
FPS 60	26,50	20,0%

COMPOSIÇÃO:

ESCALOL UVA-B LIQUID: Metoxicinamato de Octila / Benzoferona 3 / Salicilato de Octila / Benzoato de 2-Feniletia

ESCALOL BLOCK: Dióxido de Titânio 40% / Estearato de Isocetila / Benzoato de 2-Feniletia

CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS FILTROS SOLARES UTILIZADOS NO BRASIL

FILTRO SOLAR	NOME COMERCIAL	ESPECTRO	ESTADO FÍSICO	SOLUBILIDADE	DETALHES TÉCNICOS	EXTINÇÃO MOLAR
Bemotrizinol - BEMT	TINOSORB S	UVA-B	SÓLIDO	LIPOSSOLÚVEL	SOLVENTE	-
Benzoferona 3	EUSOLEX 4360/ NEO HELIOPAN BB	236/321 – 324nm	SÓLIDO	LIPOSSOLÚVEL	SOLVENTE	9300
Bisotriazole – MBBT	TINOSORB M	UVA-B	SÓLIDO	INSOLÚVEL	-	-
Butil Methoxy dibenzoil methane	PARSOL 1789 / EUSOLEX 9020	357nm	SÓLIDO	LIPOSSOLÚVEL	SOLVENTE	31100
Ethylhexyl dimethyl PABA	EUSOLEX 6007	UVB - 300	LÍQUIDO	LIPOSSOLÚVEL	-	28400
Ethylhexyl Methoxycinnamate	PARSOL MCX / NEO HELIOPAN AV	307-308nm	LÍQUIDO	LIPOSSOLÚVEL	-	24200
Ethylhexyl Salicylate	NEO HELIOPAN OS	305nm	LÍQUIDO	LIPOSSOLÚVEL	-	4900
Ethylhexyl Triazone	UVINUL T 150	315nm	SÓLIDO	LIPOSSOLÚVEL	SOLVENTE	-
Homomenthyl Salicylate	NEO HELIOPAN HMS	305nm	LÍQUIDO	LIPOSSOLÚVEL	-	-
Isoamyl p-Methoxycinnamate	NEO HELIOPAN E1000	307-308nm	LÍQUIDO	LIPOSSOLÚVEL	-	-
4-Methylbenzylidene camphor	EUSOLEX 6300	299nm	SÓLIDO	LIPOSSOLÚVEL	SOLVENTE	-
Menthyl Anthranilate	NEO HELIOPAN MA	335nm	LÍQUIDO	LIPOSSOLÚVEL	-	5600
Octocrylene	NEO HELIOPAN 303	303nm	LÍQUIDO	LIPOSSOLÚVEL	-	-
Phenylbenzimidazol Sulfonic Acid	NEO HELIOPAN HYDRO	302nm	SÓLIDO	HIDROSSOLÚVEL	NEUTRALIZANTE	-
Zinc oxide	ZINC OXIDE NEUTRAL	UVA-B	LÍQUIDO	INSOLÚVEL	-	-
Titanium dioxide	-	UVA-B	SÓLIDO	INSOLÚVEL	-	-
Benzoferona 4	UVINUL MS 40	-	SÓLIDO	HIDROSSOLÚVEL	NEUTRALIZANTE	-
Isopropildibenzoilmetano	EUSOLEX 8020	-	SÓLIDO	LIPOSSOLÚVEL	SOLVENTE	-
Disodium Phenyl Dibenzimidazole Tetrasulfonate	NEO HELIOPAN AP	335nm	SÓLIDO	HIDROSSOLÚVEL	NEUTRALIZANTE	-
Dihidroxiacetona	DHA	-	SÓLIDO	HIDROSSOLÚVEL	-	-

OBS: butilmetoxidibenzoilmetano – espectro 340 – 400 nm 300-320 nm (UVB) – 7%
320-340 nm (UVA II) – 19% 340-400 nm (UVA I) – 74% (as porcentagens referem-se ao espectro solar terrestre)

Referências Bibliográficas

- AGRAPIDIS-PALOYMPIS, L.E., NASH, R.A., SHAATH, N.A. The effect of solvents on the ultraviolet absorbance of sunscreens. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, v.38, p.209-221, 1987.
- AZZELLINI, S.C. Agentes potencializantes de fotoprotetores. *Cosmetics & Toiletries*, v.7, n.4, p.34-37, 1995.
- BADER, S., CARINELIS, L., COZZI, R., COZZOLI, O. Natural hidroxyanthracenic polyglycosides as sunscreens. *Cosmetics & Toiletries*, v.96, p.67-74, 1981.
- BRADY, R.P., KELLEY, K.L. Sunscreens: the current rules and controversies. *Cosmetics & Toiletries*, v.105, n.12, p.25-32, 1990.
- BILLHIMER, W.L. Avaliação de filtros solares em seres humanos: proteção contra a queimadura solar. *Cosmetics & Toiletries*, v.1, n.3, p.41-48, 1989.
- BOBIN, M. F., RAYMOND M., MARTINI, M.C. UVA/UVB absorption properties of natural products. *Cosmetics & Toiletries*, v.109, n.11, p. 63-70, 1994.
- BRADY, R., P. A lawyer's view - sunscreen TMF: legal implications present and future. *Cosmetics & Toiletries*, v.108, n.7, p.43 - 45, 1993.
- BROWN, M.W., GALLEY, E. Testing UVA and UVB protection from microfine titanium dioxide. *Cosmetics & Toiletries*, v. 105, n.12, p. 69-73, 1990.
- CALOGERO, A.V. Sunscreen final monograph. *Cosmetics & Toiletries*, v.114, n.9, p.65-72, 1999.
- CARPENTER, T., HOWE, A., O'CONNOR, A., ORFANELLI, J., SIEGFRIED, R. Protection from sun protectors. *Drug & Cosmetic Industry*, v.158, n.3, p.56-69, 100-103, 1996.
- cestar, t.f. Influência da radiação ultravioleta nas infecções. *An. bras. Dermatol.*, v.69, n.2, p.126-131, 1994.
- COLWELL, S.M. Sun producte hot stuff. *Soap, Cosmetics, Chemical specialties*, v.70, n.5, p.40 - 47, 96, 1994..
- COSTABILE, J.A. Um novo conceito de absorvedores solares resistentes à água. *Cosmetics & Toiletries*, v.1, n.3, p.49-52, 1989.
- DAHMS, G.H. Formulating with a physical Sun block. *Cosmetics & Toiletries*, v.107, n.10, p.87-92, 1992.
- DARR, D., DUNSTON, S., MANNING, T., PINNEL, S. Topical vitamin C protects porcine skin from ultraviolet radiation-induced damage. *British Journal of Dermatology*, v.127, p.247-253, 1992.
- DeSIMONE, E.,M. FDA proposes changes in sunscreen regulations. *American Pharmacy*, v.34, n.6, p.26 - 31, 1994.
- DJERASSI, D. The role of the protective vitamins and sunscreens in the new, high performance cosmetics. *Drug & Cosmetic Industry*, September, p.52-54, 56, 98, 1997.
- DROMGOOLE, S. H., MAIBACH, H. I. Sunscreening agent intolerance: contact and photocontact sensitization and contact urticaria. *Journal of the American Academy of Dermatology*, v.22, n.6, p.1068-1078, 1990.
- DUGGAN, M., WILMOT, J., ZNAIDEN, A. Tirosinase... a enzima envolvida no bronzeamento. *Cosmetics & Toiletries*, v.1, n.3, p.28-32, 1989.
- FDA reports on sunscreens. *Soap / Cosmetics / Chemical Specialties*, v.69, n.7, p. 8, 1993.
- FERGUSON, J. UVA - The neglected wavelengths? *Soap Parfum Cosmet.*, v.63, n.5, p.47-52, 1990.
- FLORIDA Sunscreen Seminar. Assay Monograph. *Drug Cosmetic & Industry*, v.153, n.11, p. 35 - 38, 1993.
- GARCIA, S., SANTOS, E.P., LIMA, M.T.L., RAMOS, M.F.S. Avaliação do fator de proteção solar por método in vitro. *Rev. Bras. Farm.*, v.72, n.2, p.39-41, 1991.
- GARCIA, S., SANTOS, E.P., LIMA, M.T.L., SILVA, A.J.R., SOARES, I.C., KEDOR, E.R.M. Associação de filtro químico com extrato vegetal. *Cosmetics & Toiletries*, v.7, n.4, p.38-40, 1995.
- GERVASI, V.S. Efeitos cutâneos das radiações UV. *Ver. Cosmiatria Med. Estética*, São Paulo, n.3, p.25-30, 1999.
- GILCHREST, B.A., SZABO, G., FLYNN, E., GOLDWYN, R. M. Chronologically and actinically induced aging in human facial skin. *J. Invest. Dermatol.*, v.80, p.81s-85s, 1983.
- GORDON, K. Sunscreen preparation: a guide to handling the problems of tanning. *Drug merchandising*, v.62, n.6, p.19-23, 1981.
- GROVES, G.A. Toward more effective UVA protection. *Drug & Cosmetic Industry*, v.155, n.2, p.37-38, 1994.
- HARBER, L.C. In: RIEGER, M.M. Efeito protetor dos filtros solares contra patologias da pele. *Cosmetics & Toiletries*, São Paulo, v.1, n.3, p.33-40, 1989.
- HEINRICH, U., WIEBUSCH, M., TRONNIER, H. Photoprotection from ingested carotenoids. *Cosmetics & Toiletries*, v.113, n.2, p. 61-70, 1998.
- HEWITT, J.P. Titanium Dioxide: a different kind of sunshield. *Drug Cosmetic Industry (DCI)*, v.152, n.9, p.26-32, 1992.
- HIDALGO, M.E. GONZALES, I., TORO, F., FERNANDEZ, E., SPEISKY, H., JIMENEZ, I. Boldine as a sunscreen. *Cosmetics & Toiletries*, v.113, n.9, p.59-66, 1998.
- JACKSON, E.M. Are sunscreens photosensitizers? *Cosmet. Toiletries*, v.107, n.10, p.81-84, 1992.
- JASS, H. E. Ultraviolet - A sunscreens. The FDA public hearing. *Cosmetics & Toiletries*, v.109, n.7, p. 21-22, 1994.
- KHOURY, E. NAKAZAWA, T.A., SILVA, A.M.Q.R. Fotoprotetores de alta eficiência. *Cosmetics & Toiletries*, v.7, n.4, p.41-46, 1995.
- KIRCHHOFF, V.W.J.H. Ozônio e a radiação UVB. São José dos Campos: Trans-tec Editorial, 1995, 72p.
- KLEIN, K. Sunscreen formulation: so what's new? *Cosmetics & Toiletries*, v.105, n.12, p.91-94, 1990.
- KLEIN, K. Menthyl anthranilate. The UVA alternative of the '90s. *Cosmetics & Toiletries*, v.105, n.12, p.75-77, 1990.
- KLEIN, K. The sunscreen TFM: questions, inconsistencies, issues and implications. *Cosmetics & Toiletries*, v.109, n.11, p. 39 - 41, 1994.
- KLIGMAN, A.M. Solar damage to the skin. *Drug Cosmet. Ind.*, v.123, n.3, p.33-44, 112-113, 1978.
- KOBAYASHI, M., KALRIESS, W. Photocatalytic activity of titanium dioxide and zinc oxide. *Cosmetics & Toiletries*, v.112, n.6, p.83-86, 1997.

- KRIPKE, M.L. Immunology and photocarcinogenesis. New light on an old problem. *Journal of the American Academy of Dermatology*, v.14, n.1, p.149-155, 1986.
- KURZ, T. Formulating effective self-tanners with DHA. *Cosmetics&Toiletries*, v.109, n.11, p.55-61, 1994.
- KURZ, T. Self-tanning with DHA. *Soap, Perfume and Cosmetics (SPC)*, v.67, n.3, p.41, 1994.
- LAMBALOT, R.P. Os produtos bronzeadores. *Aerosol Cosmet.*, n.41, p.13-19, 1985.
- LAMBALOT, R.P. Filtros UV em produtos cosméticos. *Aerosol Cosmet.*, n.46, p.4-10, 1986.
- LAMBERT, D. Et les produits solaires. *Bulletin de la Société de Pharmacie de Lille*, n.2, 1982.
- LAPERRE, J. GAMBICHLER, T. Sun protection offered by fabrics: on the relation between effective doses based on different action spectra. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, v.19, p.11-16, 2003.
- LENER, M. E. Photoplex. *American Pharmacy*, v.NS31, n.6, p.3943, 1991.
- LEVY, S.B. Dihydroxyacetone-containing sunless or self-tanning lotions. *Journal of the American Academy of Dermatology*, v.27, n.6, p.989-993, 1992.
- LOWE, N.J., SHAATH, N.A. Sunscreens. Development, evaluation, and regulatory aspects. New York: Marcel Dekker, 1990, p.624.
- LOWE, N.,J. The need for photoprotection. In: LOWE, N.,J. & SHAATH, N.A. (Ed.) Sunscreens development, evaluation, and regulatory aspects. New York: Marcel Dekker, 1990. p.37-39.
- MAES, D., MARENUS, K., SMITH, W.P. New advances in photoprotection. *Cosmetics & Toiletries*, v. 105, n.12, p.45-52, 1990.
- MANSUR, J.S., BREDER, M.N.R., MANSUR, M.C.A., AZULAY, R.D. Correlação entre a determinação do fator de proteção solar em seres humanos e por espectrofotometria. *An. bras. Dermatol.*, v.61, n.4, p.167-72, 1986.
- MARK, R., GABRIEL, K.L., AFFRIME, A., STOUDEMAYER, T. FORBES, P.D., DAVIES, R.E., URBACH, F. Testing sunscreens for UVA protection. A proposed method. *Cosmetics & Toiletries*, v.105, n.12, p.63-66, 1990.
- MITCHNICK, M.A. Zinc oxide, an old friend to the rescue. *Cosmetics & Toiletries*, v.107, n.10, p.111-116, 1992.
- MITCHNICK, M.A. Microfine zinc oxid: a transparent total sunblock. *Drug & Cosmetic Industry*, v.153, n.8, p.38-46, 1993.
- MONGIAT, S.,HERZOG, C.D., KONIG, P., OSTERWALDER, U. BEMT: An efficient broad-spectrum UV filter. *Cosmetics& Toiletries*, v.118, n.2, p.1-5, 2003.
- MUKHTAR, H., DELTITO, B.J., MATGOURANIS, P.M., DAS, M., AKOSAN, P., BICKERS, D.R. Additive effects of ultraviolet B and crude coaltar on cutaneous carcinogen metabolism: possible relevance to tumorigenicity of the Goeckerman regimen. *J. Invest. Dermatol.*, v.87, p.348-353, 1986.
- MULLER, A. Two tyrosine-based suntan activators. *Cosmetics&Toiletries*, v.107, n.10, p.125-130, 1992.
- NOHYNEK, G.J., SCHAEFER, H. Benefit and risk of organic ultraviolet filters. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, v.33, p.285-299, 2001.
- PAWELEK, J.M., CHAKRABORTY, A.K., OSBER, M.P., BOLOGNIA, J.L. Ultra-violet light and pigmentation of the skin. *Cosmetics & Toiletries*, v.107, n.11, p.61-68, 1992.
- PROSERPIO, C. Natural sunscreens: vegetable derivatives as sunscreens and tanning agents. *Cosmetics&Toiletries*, v.91, p.34-36, 1976.
- PROTECTION at a price? *Soap, Perfumery & Cosmetics*, v.67,n.3, p. 25, 27 - 28, 1994.
- RIEGER, M.M. The chemistry of tanning. *Cosmetics&Toiletries*, Oak Park, v.98, n.5, p.47-50, 1983.
- RIEGER, M.M. Efeito protetor dos filtros solares contra patologias da pele. *Cosmetics&Toiletries*, v.1, n.3, p.33-40, 1989.
- RIVA, A., PRIETO, R. VIVES P., ARMENGOL, R. Acelerador de bronceado. Determinación de la eficacia por colorimetria. *C&TEE*, v.2,n.2, p.21-25, 1988.
- SANTOS, R.J., SANTOS, E.P. Filtros solares. *Aerosol Cosmet.*, v.53, p.48-55, 1987.
- SAYRE, R.M. Physical sunscreens. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, v.41, p.103-109, 1990.
- SAYRE, R. M. Action spectra. Sunlight and you. *Cosmetics&Toiletries*, v.107, n. 5, p.59-62, 1992.
- SAYRE, R.M. Sunlight risk and how sunscreens work. *Cosmetics & Toiletries*, v.107, n.10, p.105-109, 1992.
- SAYRE, R. M. Sunlight risk and how sunscreens work. *Cosmetics& Toiletries*, oak Park, v.107, n.10, p.105-109, 1992.
- SHAATH, N. A. The chemistry of sunscreens. *Cosmetics&Toiletries*. V.101,n.3, p.55-70, 1986.
- SHAATH, N. Encyclopedia of UV absorbers for sunscreen products. *Cosmetics&Toiletries*, v.102, n.3, p.21-39, 1987.
- SHAATH, N. The analysis of sunscreen chemicals. Part1: Quality control procedures for sunscreen chemicals. *Cosmetics & Toiletries*, v.102, n.3, p.69-81, 1987.
- SHAATH, N. A. On the theory of ultraviolet absorption by sunscreen chemicals. *J. Soc. Cosmet. Chem. New York*, v.82, n.3, p.193-207, 1987.
- SHAATH, N.,A. Evolution of modern sunscreen chemicals. In: LOWE, N.,J. & SHAATH, N.A. (Ed.) Sunscreens development, evaluation, and regulatory aspects. New York: Marcel Dekker, 1990. p.3-35.
- SHAATH, N.A. Photodegradation of sunscreen chemicals. *Cosmetics&Toiletries*, Oak Park, v.105, n.12, p.41-44, 1990.
- SHAW, A.,H. Sunscreen symposium. *Soap / Cosmetics / Chemical Specialties*, 66 (11): 52, 54, 75 -76, 1993.
- 12 - UV under the microscope. *Soap, Perfumery & Cosmetics*, v.67,n.3, p. 39, 1994
- SILVA, T.M.A., MIGLIATO, K.F., SALGADO, H.R.N., RANGEL, V.L.B.I. Quality comparison of w/o and o/w photo-prtection creams. *Cosmetics & Toiletries*, v.119, n.7, p.41-46, 2004.
- OLON, A.M.S., SAMPAIO, S.A.P., MARTINS, J.E.C. Estudo comparativo de di-

ferentes veículos com fotoprotetores. An. Bras. Dermatol., v.65, n.3, p.155-156, 1990.

STEINBERG, D. C. Sunscreen encyclopedia regulatory update. Cosmetics & Toiletries, v.111, n.12, p.77-86, 1996.

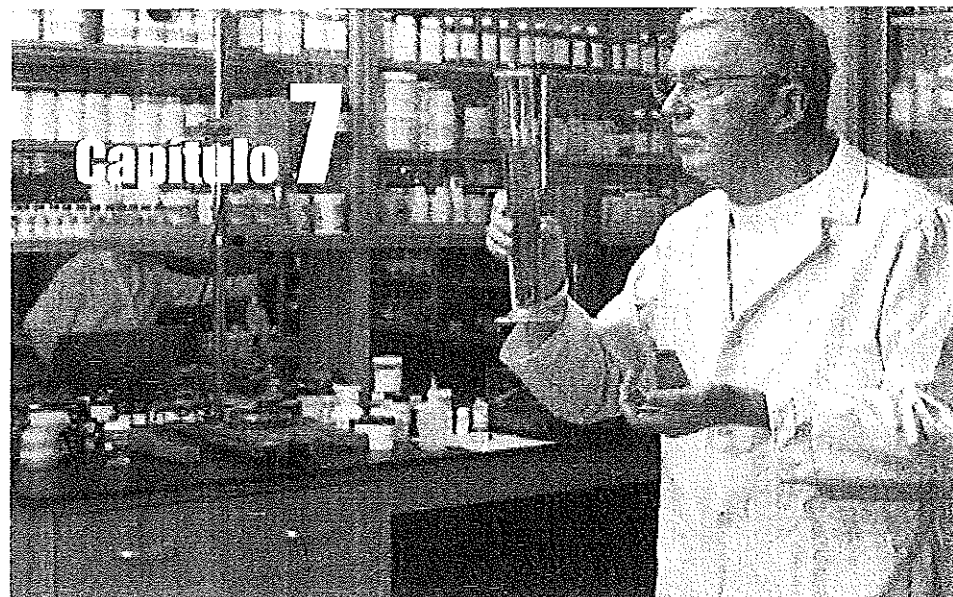
STEINER, D. Envelhecimento cutâneo. Cosmetics & Toiletries, v.7, n.4, p.2932, 1995.

STOCKDALE, M. Filtros solares UVA: métodos para avaliação de sua eficácia. Cosmetics & Toiletries, v. 3, n.1, p.26-30, 1991.

VAUGHAN, C.D., DULAK, M.P. Combination sunscreen products: a technological challenge. Cosmetics & Toiletries, v.107, n.10, p.67-78, 1992.

VIGLIOGLIA, P.A., RUBIN, J. Cosmiatria II. Buenos Aires: Americana de Publicaciones, 1989, p.120-135.

WANG, S.Q., BALAGULA, Y., OSTERWADER, U. Photoprotection: a review of the current and future technologies. Dermatologic Therapy, v.23, p.31-47, 2010.



Emulsões

Marcos Antonio Correa
Vera Lucia Borges Isaac

Introdução

Emulsões são sistemas bifásicos constituídos por dois líquidos imiscíveis, intimamente dispersos no seio de outro líquido sob a forma de gotículas, cujo diâmetro, em geral, excede $0,1 \mu$. Tal situação implica a formação de um sistema disperso constituído por uma fase dispersa, interna ou descontínua, e uma fase dispersante, externa ou contínua.

Tais sistemas apresentam, porém, um mínimo de estabilidade, sendo necessária a adição de um terceiro elemento, denominado componente interfacial ou tensoativo emulsificante, cuja função básica é estabilizar esses sistemas.

Razões técnicas, terapêuticas, via de administração ou a simples necessidade de melhorar o sabor de uma preparação podem ser motivos para a escolha de tais sistemas. Sob o ponto de vista cosmético, as emulsões apresentam realçado destaque, constituindo-se o processo de emulsificação numa das mais úteis ferramentas de aplicação cosmética.

Historicamente, as emulsões apresentam uma das mais antigas formas de aplicação cosmética. Se considerarmos os bálsamos e unguentos como precur-

sores das formas emulsificadas, encontraremos referências que datam de 2000 anos a.C.

O físico grego Galeno (150 d.C.) é considerado o inventor da primeira emulsão, denominada cold cream. Percebendo que o aspecto envelhecido da pele não era unicamente provocado pela perda de gordura, mas também pela perda de água, concebeu a ideia de incorporá-la às gorduras fundidas para obter um produto mais eficiente.

Apesar da instabilidade do produto final, este foi um passo significativo no desenvolvimento das emulsões. O passo mais significativo após Galeno foi a obtenção de formas emulsificadas com a adição de agentes emulsificantes dos quais o bórax ou borato de sódio foi o precursor.

Ao óleo de oliva e à cera de abelhas veio incorporar-se o óleo de amêndoas doces e o espermacete de baleia, com excelentes resultados em termos de maciez do produto. Entretanto, tais formas mostraram-se insatisfatórias como produto cosmético, já que não apresentavam estabilidade e, para inibir sua deterioração, necessitavam ser estocadas em caixas de gelo, surgindo daí o termo *cold cream*, ou seja, creme frio.

A Farmacopeia Americana cita como primeiro exemplo de *cold cream* a seguinte fórmula:

cera de abelhas	12,0%
óleo de amêndoas doces	56,0%
espermacete	12,5%
borato de sódio	0,5%
água de rosas	5,0%
água destilada	14,0%

A substituição do óleo de amêndoas pelo óleo mineral conferiu maior estabilidade ao produto e favoreceu sua comercialização.

Por serem as emulsões uma das melhores formas de apresentação para uma preparação cosmética, os estudos de tais sistemas acentuou-se de forma bastante significativa nos últimos 50 anos, colocando à disposição do formulador um enorme arsenal de matérias-primas, que permitem a elaboração de uma imensa e variada gama de produtos cosméticos com tais características.

TEORIA DAS EMULSÕES

A essência do processo de emulsificação consiste em dividir uma das fases de um sistema heterogêneo contendo dois líquidos imiscíveis em pequenos

glóbulos, cujo resultado é um extraordinário aumento da respectiva superfície ou interfase. Tal objetivo, porém, é contrariado pela tensão superficial que os líquidos possuem.

Podemos considerar a tensão superficial como a tendência que um líquido tem para reduzir sua área de superfície a um mínimo de energia potencial. Deste modo, se quisermos aumentar a superfície de um líquido qualquer, teremos que dispendir certa energia sob a forma de trabalho para vencer a atração que a massa do mesmo líquido exerce sobre suas moléculas situadas à periferia.

O trabalho realizado neste sentido representa, pois, o que poderemos denominar fator mecânico na obtenção de emulsões, e tem como função vencer a tensão superficial do líquido a se dispersar.

Este fator mecânico, se bem que imprescindível na grande maioria dos casos, não é suficiente para permitir, por si só, a obtenção de uma emulsão duradoura, visto que uma emulsão representa um sistema instável do ponto de vista termodinâmico.

Assim sendo, teremos que recorrer ao emprego de substâncias dotadas de determinadas características, chamadas agentes emulsivos ou emulsificantes, que não só facilitam a obtenção da fase dispersa, como concorrem, igualmente, para a sua estabilização.

CLASSIFICAÇÃO

No que se refere à classificação das emulsões, podem ser adotados diversos critérios, a saber:

QUANTO AO TIPO DE EMULSÃO

Como os dois componentes básicos de uma emulsão estão representados pela água e pelo óleo ou outra substância lipossolúvel, pode-se classificar tais sistemas em dois tipos distintos, de acordo com a natureza da respectiva fase dispersa. Assim, se o óleo constitui a fase dispersa, estaremos em face de uma emulsão óleo em água (O/A), sendo a emulsão do tipo água em óleo (A/O) se o inverso se verificar.

Determinação dos tipos das emulsões

Ensaio da diluição

Sempre que se adiciona um determinado líquido a uma emulsão e esta continua a manter-se estável, o líquido adicionado corresponde a sua fase externa.

Ensaio de condutibilidade elétrica

Se tivermos um circuito elétrico no qual esteja intercalada uma lâmpada, e mergulharmos as duas extremidades do referido circuito na emulsão, objeto do ensaio, a lâmpada se acenderá caso a emulsão seja do tipo O/A.

Ensaio com corantes

Ao misturar-se um corante hidrossolúvel com uma emulsão e esta corar uniformemente, tratar-se-á de uma fase contínua aquosa e, conseqüentemente, a emulsão será do tipo O/A. O inverso é verdadeiro para as emulsões A/O.

QUANTO À CONSISTÊNCIA

Cremes: emulsões com alta viscosidade - 5000 - 20000 cps ou mais.

Loções cremosas: emulsões com média viscosidade - 2000 - 5000 cps.

Leites: emulsões com baixa viscosidade - 1000 - 2000 cps.

QUANTO AO CARÁTER OLEOSO

Emulsões pesadas - alto conteúdo oleoso

Emulsões médias - médio conteúdo oleoso

Emulsões leves - baixo conteúdo oleoso

Apesar de esta classificação ser baseada no conteúdo de material graxo, deve ser ressaltado que tal classificação está colocada de uma forma muito simplista. O conceito real para caráter oleoso deve envolver também o aspecto qualitativo do material graxo. Atualmente, considera-se a chamada cascata sensorial no momento da escolha dos materiais graxos, de tal forma que o caráter oleoso final pode ser minimizado mesmo trabalhando-se com quantidades significativas de material graxo, observando-se, porém, que tais materiais ofereçam sensorial leve e agradável quando aplicado sobre a pele.

QUANTO À APLICABILIDADE**Em função da área do corpo**

- Emulsão para o rosto
- Emulsão para a área dos olhos
- Emulsão corporal
- Emulsão para as mãos
- Emulsão desodorante

Em função do tipo de pele

- Emulsões para pele seca
- Emulsões para pele normal
- Emulsões para pele oleosa

QUANTO À NATUREZA QUÍMICA

Baseado nas características químicas do agente emulsificante tem-se:

- Emulsões iônicas: aniônicas / catiônicas
- Emulsões não iônicas

QUANTO ÀS PROPRIEDADES E FINALIDADES

Apesar de ser uma classificação bastante subjetiva, podemos considerá-la muito importante, visto sua larga aplicação dentro do campo cosmético. Como exemplo deste tipo de classificação podem ser citados:

- Cremes e loções de limpeza, cremes evanescentes, cremes e loções emolientes, cremes e loções protetoras, etc.
- Cremes especiais: fórmulas básicas em que se associam elementos de ação específica com finalidades estéticas, protetoras ou terapêuticas. São exemplos: máscaras cremosas, emulsões bronzeadoras, cremes nutritivos, cremes e loções hidratantes, etc.

PREPARO DE EMULSÕES**FÓRMULA GERAL / MATÉRIAS-PRIMAS**

Em função da variada gama de possibilidades de formulações permitidas pelas formas emulsificadas, e com a intenção de tornar mais didática esta apresentação, propõem-se descrever uma fórmula geral que sirva como espinha dorsal, a partir da qual se poderá a abrir um leque de variações, cujo desenvolvimento culmina com a obtenção da emulsão destinada a fins específicos dentro do campo cosmético.

Água	5,0 a 90,0%
Substâncias graxas emolientes	0,1 a 90,0%
agentes de consistência	
Emulsionantes	0,1 a 5,0%
Umectantes	2,0 a 15,0%
Espessantes hidrofilicos	0,5 a 5,0%
Conservantes	
Antimicrobianos	0,1 a 0,7%
Antioxidantes	0,001 a 0,05%
Sequestrante	0,02 a 0,05%
Odorizantes	0,1 a 1,0%
Corretivos do pH	0,1 a 1,0%

CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES BÁSICOS DE EMULSÕES

Água

A água sempre representa uma das fases obrigatoriamente presente em todas as emulsões, podendo conter em dissolução várias substâncias, como conservantes, corantes e diversos aditivos cosméticos.

A água ideal para a preparação de uma emulsão é a purificada, seja ela realizada por processo de destilação, de deionização ou através de osmose reversa. O importante é ter-se água isenta de íons, e microorganismos contaminantes.

Substâncias graxas

A fase graxa ou oleosa de uma emulsão representa um amplo grupo de materiais cujas propriedades, individuais e em mistura, conferem ao produto acabado características próprias e específicas.

É comum incluir a presença de antioxidantes e conservantes antimicrobianos solúveis em materiais graxos ou gordurosos, a fim de que se assegure a integridade característica do produto.

A natureza, através dos seus três reinos, mineral, vegetal e animal, contribui totalmente na composição deste grupo. Desta forma, quanto à origem, as matérias-primas graxas podem ser:

Minerais - segundo dados teóricos, tais produtos não apresentam poder de penetração, servindo, portanto, como veículos e formadores de película em cremes protetores, de massagem e de limpeza, onde o que se busca é tão somente uma ação superficial sobre a pele. São exemplos: vaselina líquida, vaselina sólida, parafina e a ozoquerita ou ceresina.

Vegetais - este grupo encontra-se representado por diversos triglicerídeos, rotineiramente chamados de óleos, por algumas ceras e fundamentalmente pelos ácidos graxos obtidos do fracionamento dos óleos e das ceras. Tais representantes, em conjunto com os avanços tecnológicos da oleoquímica, ofereceram e continuam a oferecer diversos materiais cujo desempenho nas formulações é cada vez mais desejável e melhor.

Óleos: óleo de oliva, amêndoas doces, linho, rícino, soja, amendoim, milho, girassol, coco, etc.

ceras: cera de carnaúba, cera de candelila, cera líquida de jojoba, etc.

produtos de síntese: álcoois e ésteres graxos diversos.

Animais - após o uso quase que exclusivo, durante muitos anos, do espermacete de baleia, da cera de abelhas e da lanolina, a indústria de matérias-primas

desenvolveu, a partir fundamentalmente da lanolina, uma série de derivados que atualmente ocupam posição de destaque dentro do arsenal de matérias-primas de aplicação cosmética.

Ao ser citado estes três grupos básicos de matérias graxas, vale salientar não só sua grande importância como veículo e agente de consistência em uma emulsão, mas também sua efetiva atividade em fórmulas específicas, como por exemplo a ação emoliente e protetora, exercida por alguns destes materiais.

De outra forma, as matérias-primas graxas podem também ser classificadas quanto à função, e assim considerando têm-se os agentes de consistência ou espessantes lipofílicos e os agentes emolientes.

Agentes de Consistência

Consideramos como agentes de consistência os materiais graxos capazes de aumentar a viscosidade do sistema. Associados a este grupo, encontramos os agentes tensoativos secundários ou coemulsificantes. São representados por:

- Ácidos graxos
- Álcoois graxos
- Ésteres de ácidos graxos e álcoois graxos
- Ésteres de ácidos graxos e glicóis ou polióis
- Ceras
- Óleos e gorduras naturais e modificadas

Ácidos Graxos

Os ácidos graxos podem ser neutralizados parcialmente com um agente alcalino (NaOH, KOH ou trietanolamina) resultando em sabão (tensoativo aniônico) que será um emulsificante para a formulação. Nestes casos os ácidos graxos apresentarão dupla função: agente de consistência e agente emulsificante. Porém, quando adicionados às emulsões não iônicas, são utilizados unicamente como agentes de consistência. O principal ácido graxo utilizado em emulsões cosmo-farmacêuticas é o esteárico.

Álcoois Graxos

São excelentes espessantes para emulsões. Os mais efetivos estão representados pelos álcoois de cadeia carbônica C16 - 22.

Cetillico	95%	C16
Cetoestearílico	30%	C16, 70% C18
Cetoestearílico	50%	C16, 50% C18
Estearílico	95%	C18
Berrênico	70-80%	C22

Altas concentrações destes agentes conferem às emulsões aspecto ceroso, com pouco brilho, além do que as emulsões com eles preparadas apresentam certo grau de transparência e suas viscosidades aumentam excessivamente com o envelhecimento.

Ésteres de Ácidos Graxos com Álcoois Graxos

Apresentam boa capacidade espessante (só perdem para os álcoois graxos). Tal capacidade relaciona-se ao tipo de álcool graxo que constitui o éster, e desta forma pode-se dizer que o ácido graxo não é o fator determinante para esta propriedade.

Miristato de Miristila	CrodamolMM, Uniéster MM
Palmitato de Cetila	Crodamol CP, Uniéster PC
Palmitato de Cetoestearila	Crodamol CSP, Uniéster PCE
Estearato de Cetila	
Estearato de Cetoestearila	

Dentre estes ésteres, o que apresenta maior capacidade espessante é o Palmi-tato de Cetila, aliás, um substituto para o antigo espermacete.

Ésteres de Ácidos Graxos com Glicóis ou Polióis

São basicamente formados pela reação de glicóis (etilenoglicol, dietileno-glicol, propilenoglicol, glicerina, etc.) com ácidos graxos. O ácido graxo mais empregado é o esteárico, devido a sua maior capacidade espessante. O tipo de glicol utilizado e o teor de mono e diéster também exercem influência sobre a capacidade espessante.

Monoestearato de Glicerila	Cithrol GMS
Monoestearato de Etilenoglicol	CithrolEGMS
Diesterato de Etilenoglicol	Cithrol EGDS
Monoestearato de Dietilenoglicol	Cithrol DGMS
Monoestearato de Propilenoglicol	Propilin 141
Monoestearato de Sorbitano	Span 80
Sesquiestearato de Metilglicose	Glucate SS
Monoestearato de Sacarose	CrodestaF 160
Diesterato de Sacarose	CrodestaF 10

Ceras

As ceras podem ser definidas como uma mistura de ésteres de alto peso molecular, normalmente sólidos à temperatura ambiente. As ceras podem ser classificadas quanto à origem:

Animal: cera de abelha, espermacete

Vegetal: carnaúba, candelila, cera do Japão, ouricuri, bayberry, jojoba, etc.

Mineral: parafina, ozoquerita, ceresina, etc.

Sintéticas: ésteres sintéticos

Cera de abelhas - É uma secreção digestiva produzida pelas abelhas, que varia em cor e qualidade de acordo com a dieta das abelhas. A cera bruta é obtida aquecendo-se o favo vazio em água quente e separando-se a cera sobrenadante. É branqueada quimicamente, filtrada e escamada. Contém, fundamentalmente, palmitato de miristila, ácido cerótico e hidrocarbonetos.

Cera de Espermacete - Material graxo constituído fundamentalmente por palmitato de cetila. É extraído da cavidade cerebral de uma espécie de baleia. Foi substituída no mercado por produto sintético (palmitato de cetila).

Cera de Carnaúba - É obtida batendo-se as folhas contra uma superfície dura. A cera se desprende da superfície das folhas sob forma de pó. É seguidamente refinada e branqueada com peróxido. É originária do Nordeste brasileiro e é composta principalmente por alquil ésteres de ácidos cerosos, ácidos cerosos livres e oxialcoois.

Cera do Japão - É composta fundamentalmente por glicerídeos da tripalmi-tina e pequenas quantidades de ácidos eicosênicos e heneicosênicos. É obtida das frutas da Japanese Sumac.

Cera Bayberry - Apresenta alta concentração de triglicerídeos, principal-mente de ácido palmítico e mirístico. É obtida aquecendo-se as frutas de várias espécies de Myrica, de ocorrência praticamente colombiana, em água e removendo-se a cera sobrenadante.

Cera de Ouricuri - É obtida da Syagrees coronata, uma palmeira originária da Bahia. A cera é extraída das folhas, que contém aproximadamente 25% de cera. É semelhante à carnaúba, possuindo porém maior concentração de hidrocarbonetos e materiais resinosos.

Jojoba - É uma cera líquida extraída das sementes da Simmondsia chinenses. Contém ácidos graxos e álcoois graxos de cadeia C-20 e C-22. É extra-ída por pressão.

Parafina - Derivada da destilação do petróleo. É composta por hidrocarbo-netos de cadeia linear.

Ozoquerita - Constituída por hidrocarbonetos extraídos do carvão mineral. Pode ser substituída por misturas de hidrocarbonetos.

Ceresina - É obtida pela purificação da ozoquerita com ácido sulfúrico, sen-do posteriormente lavada e neutralizada. Devido a sua escassez, a indústria desenvolveu alguns tipos de parafina para substituir a ceresina.

Óleos e gorduras naturais e modificadas

Estão representadas por compostos que apresentam, naturalmente ou por modificação química (hidrogenação), ponto de fusão de pelo menos 20 °C acima da temperatura média ambiente.

Óleo de soja hidrogenado	Palmina B
Óleo de rícino hidrogenado	Edenor OSG
Frações de triglicerídeos vegetais	Cremeol FR Cremeol HF
Manteiga de shorea	Cremeol SH
Manteiga de karité	Cetiol SB 45
Manteiga de cacau	

Emolientes

São produtos oleosos que favorecem a espalhabilidade das emulsões sobre a pele, conferindo a esta a suavidade e a proteção desejada. Além disso, servem como veículo para a solubilização de ativos lipossolúveis.

De acordo com sua estrutura química podem ser classificados em:

- Hidrocarbonetos
- Óleos e gorduras animais e vegetais
- Álcoois graxos
- Ésteres de Ácidos graxos e álcoois de cadeia curta e média
- Ésteres de Álcoois graxos e ácidos graxos de cadeia curta
- Lanolina e derivados
- Silicones
- Éteres

Hidrocarbonetos

Óleo mineral (vaselina líquida), vaselina sólida, isoparafinas

São produtos obtidos da destilação do petróleo. Inicialmente eram de qualidade inferior por apresentarem resíduos de polinucleares, como o xilol e tolenol, que além de tóxicos têm alto potencial alergênico e cancerígeno. Equipamentos novos e processos adequados reduziram os níveis de resíduos tóxicos e contribuíram para melhorar a qualidade destes materiais.

Apresentam na atualidade larga aplicação em preparações cosméticas e farmacêuticas por serem inertes e atóxicos, além do que não rancificam e são relativamente baratos. Combina-se com a maioria dos demais compostos oleosos utilizados.

O óleo mineral apresenta a capacidade de arrastar a secreção sebácea sendo, desta maneira, o responsável pela limpeza da pele oferecida pelos chamados cremes e loções de limpeza.

Esqualeno

O esqualeno é um hidrocarboneto de origem animal e/ou vegetal. Quando vegetal, é obtido pela hidrogenação do óleo de oliva (ex. Fitoderm -Brasquim). É um triterpeno que possui seis duplas ligações isoprênicas. Apresenta-se como um óleo que, dadas suas insaturações, oxida com facilidade. Para contornar este problema, encontramos no comércio o esqualeno sob a forma hidrogenada e consequentemente saturada, denominada perhidroesqualeno ou esqualane. O esqualane apresenta-se como um líquido incolor, insípido e inodoro, admitindo-se que seja atóxico e hipoalergênico.

Outros hidrocarbonetos

Alguns hidrocarbonetos alifáticos ramificados são empregados em preparações cosméticas. Apresentam-se com graus variados de viscosidade. Aqueles que possuem baixa viscosidade são empregados por suas propriedades de limpeza, enquanto os mais viscosos apresentam interessante efeito de hidratação, já que quando aplicados promovem uma oclusão capaz de evitar que a pele perca água.

Isododecane	Permethyl 99A
Isohexadecane	Permethyl 101A
Isoeicosane	Permethyl 102A
Polyisobutene (Isooctahexacontane)	Permethyl 104A
Polyisobutene (Isohexapentacontahectane)	Permethyl 106A
Polyisobutene (Isopentacontaoctactane)	Permethyl 108A

Óleos e gorduras animais e vegetais

São representados por triglicerídeos. Em tempos remotos, os mais utilizados foram o sebo animal, óleo de oliva, óleo de sésamo (gergelim) e óleo de amêndoas.

Atualmente, com um mercado consumidor exigente somado a um maior conhecimento da flora de cada continente, novos materiais enriquecem continuamente o arsenal para novas formulações. Além disso, tais materiais podem ser oferecidos com alto grau de refinamento e com boas qualidades odoríferas.

Os óleos vegetais são susceptíveis à oxidação, principalmente em inadequadas condições de armazenamento. A capacidade de oxidação depende do conte-

údo de insaponificáveis e varia de óleo para óleo. Além disso, existe a possibilidade de reagirem com metais, halogênios, álcalis e oxidantes, cuja presença deve ser evitada. Desta forma, a inclusão de antioxidantes, como o BHT ou BHA, tornou-se uma prática quase que obrigatória nas formulações que levam esses elementos.

Álcoois graxos

Álcoois lineares

Para serem utilizados como emolientes, os álcoois graxos lineares devem se apresentar líquidos à temperatura ambiente, ter bom grau de espalhamento e serem estáveis e inócuos. Dentre eles, os que melhor se enquadram às características citadas são:

Álcool Laurílico	Lorol 70 AC
Álcool Oleílico	Novol, HD Ocenol 90/96

O álcool laurílico, devido à pequena cadeia carbônica, apresenta como inconveniente a possibilidade de causar irritação cutânea. Por sua vez, o álcool oleílico apresenta-se insaturado e desta forma está sujeito à rancificação.

Álcoois ramificados (Álcoois de Guerbert)

São obtidos pela reação entre dois álcoois, pelo método de Guerbert. São compostos saturados ramificados, normalmente líquidos de baixa viscosidade, com alto poder de espalhamento, toque não oleoso e grande poder solubilizante. Seu uso como emoliente produz emulsões de baixa viscosidade.

Octildodecanol	Eutanol G, Methilan G
Álcool Isocetílico	Eutanol G16, Ceraphyl ICA

Ésteres de Ácidos graxos e Álcoois de cadeia curta e média

Constituem-se um grupo extremamente importante por apresentar adequada emoliência, com alta espalhabilidade, sensação não oleosa e bom efeito solubilizante para ativos.

O comportamento dos ésteres é altamente dependente do ácido graxo utilizado na esterificação, porém é a fração alcoólica que influenciará e definirá as propriedades finais do éster. Por exemplo, o álcool isopropílico é o álcool de menor cadeia utilizado e, por proporcionar aos produtos toque extremamente seco e alta capacidade de espalhamento, serve como referencial para os demais. Toda comparação é feita a partir dele.

Ésteres do Álcool Isopropílico	
Adipato de Diisopropila	Ceraphil 230
Miristato de Isopropila	Cetiol IPM, Lipal MIP
Palmitato de Isopropila	Cetiol IPP, Lipal PIP
Estearato de Isopropila	Lipal ST
Lanolato de Isopropila	Amerlate P
Ésteres do Álcool Butílico	
Adipato de Diisobutila	Lipal ADB
Estearato de Butila	Lipal EB
Ésteres do Álcool Octílico	
Palmitato de Octila	
Estearato de Octila	
Ésteres do Álcool Decílico ou Isodecílico	
Oleato de Decila	Cetiol V, Ceraphil 140
Oleato de Isodecila	Ceraphil 140 A

Ésteres de Álcoois graxos e Ácidos graxos de cadeia curta

Os ésteres de álcoois graxos com ácidos graxos de cadeia curta apresentam propriedades hidrorrepelentes, sendo muito similares à gordura que lubrifica e impermeabiliza a pena das aves aquáticas. Apresentam caráter não oleoso, não oclusivo, excelente espalhamento na pele e poder solubilizante, principalmente quando apresentam cadeia graxa ramificada.

Ésteres do Ácido Heptanoico	
Heptanoato de estearila	Crodamol W, PCL Sólido
Ésteres do Ácido Octanoico	
Octanoato de Cetoestearila	Crodamol CAP, PCL Líquido
Ésteres do Ácido Isonanoico	
Isonanoato de Cetoestearila	Cetiol SN

Aumento do caráter oleoso

▲ Oleato de oleíla
Triglicerídeos do ácido cáprico/caprílico
Oleato de decila
Octildodecanol
Álcool oleílico
Laurato de hexila
Palmitato/Estearato de isopropila
Miristato de isopropila
Adipato de dibutila ▼

Aumento do caráter solvente

Lanolina e derivados

A lanolina já era conhecida como emoliente pelos gregos (700 a.C.), que a utilizavam no preparo de unguentos para o tratamento da pele. Sua utilização em emulsões também se deve ao poder emoliente e lubrificante da pele. Após a Segunda Guerra Mundial sua composição foi estudada e os químicos descobriram na lanolina uma matéria-prima excelente para síntese, principalmente pelo seu conteúdo em hidroxiésteres. Assim, foi possível obter lanolina solúvel em água através da etoxilação, ou ainda aumentar seu poder de engorduramento pela acetilação dos hidroxiésteres.

Existem na atualidade aproximadamente setenta derivados de lanolina para uso cosmético, com diferentes propriedades: emulsificante, solubilizante, dispersante, mantendo ainda as propriedades emolientes da lanolina natural.

Um grande avanço foi a redução dos teores de pesticida, detergente e álcoois graxos livres obtendo-se uma lanolina hipoalergênica.

Alguns derivados da lanolina são emulsionantes A/O. Na presença de emulsionantes primários O/A atuam como coemulsionantes, ajudando na estabilização e espessamento da emulsão. Tais produtos baseiam-se na propriedade que os álcoois de lanolina têm de absorver grandes quantidades de água. São exemplos:

Base líquida de absorção – Base líquida, Unibase, Argobase 125

Base sólida de absorção – Cremba

Álcool de lanolina etoxilado e propoxilado - Polymol 5

Ésteres de ácidos graxos de lanolina com glicóis e polióis – Lanesta GR

Silicones

São materiais que apresentam propriedades próximas às dos hidrocarbonetos. São quimicamente estáveis e inertes.

Existe uma variedade muito grande de silicones; dependendo da ação desejada, é possível selecionar silicones cerosos, pastosos, viscosos e bem fluidos. Oferecem diversas propriedades aos produtos cosméticos: ação antiespumante, doador de brilho, agente antipegajosidade, lubrificante e protetor da pele.

Dimeticone (óleo de silicone) - Apresenta propriedades de lubrificação, brilho, suavidade e hidrorrepelência. É um polímero linear de metal siloxane, que, dependendo do número de polimerização, pode ter uma viscosidade que varia de 0,65 a 60.0000 cP.

Ciclometicone - É composto de um tetrâmero de silicone cíclico. Trata-se de fluido volátil com ação emoliente não comedogênica e suave, deixando um tato sedoso.

Outros - Com o avanço na tecnologia de síntese de silicones, foram desenvolvidos derivados mais sofisticados, com propriedades emulsionantes e solúveis em água. Destes, destacam-se os dimeticones copoliol, utilizados em preparações dermocosméticas, melhorando o tato, a suavidade e a lubridade.

Éteres

Os éteres graxos são dotados de extrema capacidade de espalhamento e resistência à hidrólise, tanto em meio ácido quanto alcalino.

Éter dicaprílico	Cetiol OE
PPG-15 estearil éter	Arlamol E
PPG-2 miristil éter propionato	Crodamol P
Perfluoropolimetil isopropil éter	Fomblin HC

Os perfluoropolimetil isopropil éter são emolientes insolúveis tanto em água quanto em óleo, formando emulsões trifásicas. Atuam como protetor da pele e hidrorrepelentes em preparações fotoprotetoras.

Emulsificantes

São tensoativos capazes de reduzir a tensão interfacial entre a água e o óleo de modo a facilitar a mistura destes, dando como resultado as chamadas emulsões.

Os agentes emulsificantes empregados atualmente são todos sintéticos. Apenas por sua importância histórica merecem menção alguns agentes emulsificantes naturais, como a goma arábica, a goma de Karaia, a gelatina, a lecitina, entre outros.

Os produtos sintéticos são superiores às gomas e proteínas não somente devido a sua menor susceptibilidade aos microrganismos, mas essencialmente por melhor corresponderem às exigências da tecnologia de emulsões.

Quanto à natureza química, os emulsificantes podem ser aniônicos, catiônicos e não iônicos.

Aniônicos - produzem carga negativa.

Catiônicos - produzem carga positiva.

Anfóteros - a carga predominante varia em função do pH do meio.

Não iônicos - não apresentam carga.

Os emulsificantes mais utilizados no preparo de emulsões cosméticas e farmacêuticas são os aniônicos e os não iônicos.

Podem ser utilizados sob a forma de **agentes emulsificantes primários** ou sob a forma de **bases ou ceras autoemulsificantes**.

Emulsificantes aniônicos

São substâncias ionizáveis, sendo a parte tensoativa da respectiva molécula

representada por um ânion. Os principais representantes do grupo são os sais de sódio, de potássio e de trietanolamina, dos ácidos graxos superiores, principalmente o mirístico, o palmítico, o esteárico e oleico. O agente emulsificante é o sal formado pelo álcali e o ácido graxo, via de regra obtido in situ ou seja, durante o processo de preparação do próprio creme.

Importantes representantes do grupo são também os sulfatos e sulfonatos.

São exemplos de emulsões obtidas com a aplicação de emulsificantes aniônicos os cremes evanescentes, emulsões cremosas de limpeza, etc.

Agentes emulsificantes primários

Sabões de metais alcalinos ou alcanolaminas

Foram os primeiros agentes emulsificantes utilizados. Resultam da reação entre o ácido esteárico com o hidróxido de sódio, e/ou hidróxido de potássio, e/ou com a trietanolamina, formando, respectivamente, **estearato de sódio, estearato de potássio e estearato de trietanolamina**.

Os sabões como agentes emulsivos apresentam alguns inconvenientes: são instáveis em presença de pH ácido, eletrólitos, sais de metais alcalinos terrosos e de transição e tenso-ativos catiônicos.

Alquil sulfatos de sódio

Devido aos inconvenientes dos sabões, os alquil sulfatos de sódio surgiram no início dos anos 30 como uma importante alternativa, uma vez que mostraram ser estáveis em pH ácido, neutro e alcalino, boa compatibilidade frente a eletrólitos fortes e insensibilidade frente a metais alcalinos terrosos e de transição. Os alquil sulfatos mais utilizados como emulsificantes são o **lauril sulfato de sódio** e o **cetilestearilsulfato de sódio**, e com eles surgiram as bases autoemulsificantes mais utilizadas até hoje, as chamadas cera Lanette®.

Sais de ésteres fosfóricos e alcanolaminas

Os ésteres fosfóricos podem ser etoxilados ou não e se apresentarem tanto na forma ácida quanto na forma neutralizada com dietanolamina (DEA). Devido às restrições impostas às aminas - formação de nitrosaminas - as mesmas estão sendo substituídas pelo hidróxido de potássio.

Cetil Fosfato de DEA	Amphisol
Cetil Fosfato de Potássio	Amphisol K

Fosfato de DEA do álc. oleílico 3OE	Crodaphos N3
Fosfato ácido do álc. oleílico 3OE	Fongraphat O-300

Bases autoemulsificantes

Podem ser divididas em dois grandes grupos, as ceras tipo Lanette, preparadas com alquilsulfatos de sódio e as ceras tipo Tegin, preparadas com sabões.

Lanette N	Álc.cetoestearílico / cetilestearil sulfato de sódio
Lanette WB	Álc. cetoestearílico / laurilmiristil sulfato de sódio
Cutina KD 16	Monoestearato de glicerila / estearato de potássio
Lipal GMS AE	Monoestearato de glicerila/estearato de sódio
Chembase LN	Álcoois graxos / alquil sulfato (A/O)
Emulgade F	Álcoois graxos / cetilestearil sulfato de sódio/ emulsionante não iônico

Emulsificantes catiônicos

São substâncias ionizáveis, sendo a parte tensoativa da respectiva molécula representada por um cátion. Sua aplicação restringe-se a alguns cremes específicos e são resultantes da complexação de um radical orgânico polar catiônico, com um ânion inorgânico. Tendem a formar emulsões de pH ácido e apresentam propriedades antiestáticas (características interessantes para formulação de cremes rinses e condicionadores), além de terem propriedades antissépticas. São mais irritantes que os emulsificantes aniônicos e não iônicos.

Os representantes deste grupo são os sais de amônio quaternário.

Exemplo: cloreto de cetiltrimetilamônio.

Emulsificantes não iônicos

São substâncias não dissociáveis, comportando-se, portanto, como compostos apolares. Indiscutivelmente revestem-se da maior importância e são responsáveis pela crescente evolução técnica no campo das emulsões.

São resultantes da reação de esterificação entre polióis e ácidos graxos superiores. São neutros e podem ser levados indiferentemente a um pH alcalino ou levemente ácido. Merecem destaque os Ésteres do sorbitano, os Ésteres de polietilenoglicóis, Ésteres de propilenoglicóis, todos etoxilados ou não.

Um aspecto muito importante a ser observado quando se trabalha com agentes emulsivos não iônicos é a observação do caráter hidrófilo ou lipófilo do emulsionante, ou melhor, é necessário conhecer-se o valor de HLB ou EHL do emulsivo.

A hidrofília e lipofília destes compostos devem ser convenientemente equilibradas, de modo a evitar que eles sejam totalmente adsorvidos no interior de uma das fases. O perfeito balanço ou equilíbrio das duas porções da molécula é, porém, na prática, muito difícil de obter-se, motivo pelo quais tais produtos sempre serão mais solúveis na fase aquosa ou na oleosa.

A ideia, um tanto quanto vaga, associada à hidro e lipossolubilidade de um determinado composto, ganhou um critério mais objetivo e preciso com a criação, por GRIFFIN (1949) do conceito do Equilíbrio-Hidrófilo-Lipófilo (EHL) e sua tradução através de uma escala numérica baseada na porcentagem da porção hidrofílica, segundo a qual se atribui às substâncias tenso-ativas não iônicas valores de EHL de 0 a 15, aumentando estes à medida que a substância torna-se mais hidrofílica.

Segundo alguns autores, o esquema proposto por GRIFFIN apresenta algumas falhas, sendo a principal o fato de não levar em consideração o tipo químico do emulsionante no cálculo do EHL. O EHL requerido por um óleo pode variar dependendo da estrutura da porção lipofílica do emulsificante utilizado e esse fator deveria ser levado em conta para o cálculo do equilíbrio hidrófilo/lipófilo. Apesar das críticas, o esquema de EHL tem grande utilidade na estabilização de sistemas emulsificantes com agentes tensoativos não iônicos, podendo-se afirmar que um agente tensoativo estabiliza uma emulsão à medida que seu valor de EHL for igual, ou o mais semelhante possível, àquele exigido pelos componentes graxos ou oleosos da forma em questão.

Os agentes emulsificantes não iônicos são os emulsificantes mais utilizados na atualidade. Apresentam as seguintes características:

- Boa estabilidade em ampla faixa de pH (2 a 12).
- Baixo poder detergente e espumógeno.
- Alto poder de redução da tensão interfacial.
- Não precipitam em presença de metais alcalinos terrosos ou de transição.
- São compatíveis com álcalis, ácidos e eletrólitos.
- São compatíveis com a maioria dos ativos cosméticos e farmacêuticos.

Agentes emulsificantes primários

Emulsionantes Etoxilados

Diversos compostos podem ser etoxilados em diferentes graus para produzir emulsionantes não iônicos. Quanto maior o grau de etoxilação, maior a solubilidade em água.

Álcoois graxos etoxilados

Laurílico (2 OE)	Dehydol CD2/LS2; Fongracerin C 020 Unitol L 20
Laurílico(3 OE)	Unitol L 30
Laurílico(4 OE)	Unitol L 40
Laurílico(6 OE)	Unitol L 60
Laurílico(23 OE)	Unitol L 230
Cetilílico(10 OE)	Graxion C10
Cetilílico(20 OE)	Unitol C 200
Cetoestearílico(20 OE)	Eumulgin B2; Graxion CS 20; Volpo CS 20; Unitol CS 200
Estearílico(20OE)	Unitol E 200
Oleílico(3 OE)	Volpo 3
Oleílico(10 OE)	Unitol O 100
Oleílico(20 OE)	Volpo 20; Unitol O 200
Óleo cetílico(5 OE)	Eumulgin H 50 B
Óleo cetílico(10 OE)	Eumulgin H 100 B

Álcoois graxos etoxilados e propoxilados

Cetilílico propoxilado (2 OP) etoxilado (9 OP)	Eumulgin L
Cetilílico propoxilado(5 OP) etoxilado(20OE)	Procetyl AWS
Obs: a propoxilação diminui a solubilidade em água.	

Ácidos graxos etoxilados ou ésteres de polietilenoglicol

Ácido Estearílico(8 OE)	PEG 8 stearate
Monoestearato de PEG 400	Lipal 400 S Myrj 45
Ácido Estearílico(40 OE)	PEG 40 stearate Myrj 52
Diestearato(8 OE)	Lipal 400 DS

Ésteres do sorbitano etoxilado

Monolaurato de sorbitano etoxilado (20 OE)	Tween 20
Monopalmitato de sorbitano etoxilado(20OE)	Tween 40
Monoestearato de sorbitano etoxilado (20OE)	Tween 60
Monooleato de sorbitano etoxilado (20 OE)	Tween 80

Ésteres de glicerila etoxilado

Monoestearato de glicerila etoxilado	Cutina E 24
--------------------------------------	-------------

Ésteres de metil glicose etoxilados

PEG 20 Metil glicose sesquiestearato	Glucamate SSE 20
--------------------------------------	------------------

Ésteres de glicerila etoxilado

Monoestearato de glicerila etoxilado	Cutina E 24
--------------------------------------	-------------

Ésteres de metil glicose etoxilados

PEG 20 Metil glicose sesquiestearato	Glucamate SSE 20
--------------------------------------	------------------

Triglicerídeos (modificados ou não) etoxilados

Óleo amêndoas etoxilado (20 OE)	Crovol A 40
Óleo rícino hidrogenado etox.(40OE)	Cremophor RH 40 Eumulgin HRE 40
Óleo de rícino etoxilado (40 OE)	Eumulgin KE 102

Lanolina e derivados etoxilados

Lanolina etoxilada (75 OE)	Aqualose L 75 Solan 100
Lanolina etoxilada (30 OE)	Aqualose L 3
Álcool de lanolina etoxilado	Polychol
Colesterol da lanolina etox.(24 OE)	Solulan C 24

Esteróis de soja etoxilados

PEG 10 Esteróis de soja	Generol 122 E 10
PEG 16 Esteróis de soja	Generol 122 E 16
PEG 25 Esteróis de soja	Generol 122 E 25

Triésteres fosfóricos de álcoois graxos etoxilados

Triéster do ác. fosfórico e ác.laurílico etox.	Hostaphat KL 340 N-B
Triéster do ác. fosfórico e ác.de lanolina etox.	Hostaphat KW 340 N
Triéster do ác. fosfórico e ác. oleílico etox.	Hostaphat KO 380 N-B

Emulsionantes não etoxilados**Ésteres do sorbitano**

Monolaurato de sorbitano	Span 20
Monopalmitato de sorbitano	Span 40
Monoestearato de sorbitano	Span 60
Monooleato de sorbitano	Span 80

Álquil poliglicosídeos de cadeia longa

Cetearil poliglicose	Montanov 68
----------------------	-------------

Esteróis vegetais ou animais

Esteróis de soja	Generol 12
Colesterol	Colesterol NF
Lecitina / Goma xantana	Tensami 1/05
Extrato de Gema de Ovo	Tensami 8/09

Bases autoemulsionáveis não iônicas

As principais bases autoemulsionáveis não iônicas encontradas no mercado são:

Polawax	ác.cetoestearílico / monoestearato sorbitano etox 20 OE
Chembase NF	ác. cetoestearílico / ester de sorbitano etoxilado
Uniox C	ác. cetoestearílico / éster de sorbitano etoxilado
Cosmowax	ác. cetoestearílico / ác. cetoestearílico 20 OE
Paramul	ác. cetoestearílico / ác. cetoestearílico 20 OE
Uniox A	ác cetoestearílico / ác. cetoestearílico 20 OE
Arlacel 165	monoestearato de glicerila / monoest. de PEG 100
Chembase CJ	ác.cetoestearílico / álcool graxo etoxilado
Chembase Super	ác cetoestearílico / ác.graxo e óleo vegetal etox.
Chembase SP	álcoois graxos / emulsificantes etoxilados
Ultrawax CR-F	álcool cetoestearílico / emulsionantes não iônico

Bases auto-emulsionáveis completas

Crodabase CR 2	
Chembase HC-20	
Unibase DE	álcoois graxos superiores, óleos e ésteres (A/O)
Amphocerin K	ésteres, ceras animal / mineral/estabilizantes (A/O)

Poliméricos

Os emulsificantes poliméricos são polímeros tradicionais solúveis em água, modificados com a inclusão de grupamentos lipofílicos, constituídos de radicais alquila de cadeia longa. Combinam o efeito espessante do polímero com o efeito emulsionante. A capacidade emulsionante destes polímeros está associada ao grau de modificação hidrofóbica sofrida.

As emulsões preparadas com estes polímeros quebram-se em contato com a pele, liberando a fase oleosa, o que confere excelente resistência ao ser lavado com água.

Pemulen TR 1	polímero cruzado de acrilato / acrilato de alquila C10-30 até 30% óleo
Pemulen TR 2	polímero cruzado de acrilato / acrilato de alquila C10-30 até 70% óleo

Umectantes

São substâncias tipicamente higroscópicas incluídas nas formulações com a função precípua de reter a água no corpo cremoso, evitando a quebra da emulsão e balanceando a troca aquosa entre o produto e o ar, tanto no pote como quando aplicado sobre a pele. Por serem higroscópicas, a atividade umectante depende da umidade relativa do ambiente.

Os umectantes mais utilizados em cosméticos são: propilenoglicol, glicerina e sorbitol.

Glicóis e polietilenoglicóis
Glicerina, Propilenoglicol, Dipropilenoglicol, Polietilenoglicol 200 a 600
Sacarídeos e polisacarídeos
Sorbitol, Manitol, Glicose e metil glicose (Glucam E10/E20/ P10/ P20).
Sais de Ácidos carboxílicos
Pirrolidincarboxilicossódico (PCA Na) Nalidone
Lactatos, citratos, tartaratos de Na ou NH ₄
Derivados de Ácidos carboxílicos e Monoetanolamina
Acetamida MEA
Incromectant AMEA 70 ou 100, Lactamida MEA
Incromectante LMEA
AcetamidaMEA/LactamidaMEA Incromectante

Aminoácidos e seus complexos

A fonte de origem é uma proteína que deverá ser hidrolisada até PM adequada. A atividade final dependerá do tipo de proteína em função da composição de aminoácidos. O baixo PM e o caráter anfótero os tornam excelentes na retenção de umidade tanto na pele como nos cabelos. São exemplos de hidrolisados de

origem animal o colágeno, a elastina, a queratina e a caseína. De origem vegetal podemos citar o aminoácido do trigo, da soja, entre outros.

Cromolst HYA	Aminoácidos / ácido hialurônico
Cromoist CS	Aminoácidos/sulfato de condroitina
Phytoamonocomplex	Aminoácidos/extratos vegetais
Hidrovlton,Hidration	Aminoácidos/citratos, lactatos
LipacideDHP	Aminoácidos/lipídios (dipalmitoil hidroxiprolina)
Lipacide PVB	Aminoácidos/lipídios (palmitoil hidrol. trigo)

Extratos vegetais

Vegetais que contenham glicosídeos, poliglicosídeos e mucilagem são os mais adequados para exercer ação umectante.

Exemplo: Aloe vera, ulmária, tilia, malva, outros.

Espessantes hidrofílicos

São produtos inertes, destinados a dar corpo à emulsão, quando a formulação desenvolvida apresenta-se muito fluida e não existe interesse em torná-la mais espessa com adição de substâncias graxas e seus derivados.

Os principais espessantes hidrofílicos são:

- gomas vegetais: goma adragante, goma de Karaia, alginato de sódio, caseína, pectina, amido, etc.
- derivados celulósicos: metilcelulose (methocel), carboximetilcelulose (CMC) e hidroxietilcelulose (cellosize).
- polímeros sintéticos de elevado peso molecular: poliacrilato de sódio, polivinilpirrolidona (PVP), álcool polivinílico (PVA) e os polímeros carboxivinílicos carbopol).
- espessantes inorgânicos: silicato coloidal de alumínio e magnésio (veegum), silicato hidratado de magnésio e alumínio (caulin), etc.

Conservantes

Antimicrobianos

São produtos cuja função é inibir a proliferação de bactérias e fungos no produto acabado.

São imprescindíveis nas formulações, uma vez que, via de regra, as emulsões são facilmente contamináveis, seja por sua própria composição, seja durante o processo de preparação e manipulação, seja durante o manuseio pelo usuário, constituindo um verdadeiro meio de cultura.

Alguns aspectos devem ser observados na escolha dos conservantes antimicrobianos; dentre eles destacamos: efetividade, solubilidade, toxicidade e inocuidade, compatibilidade, serem inodoros e incolores.

Os conservantes que apresentam quase todos os requisitos acima mencionados são os ésteres do ácido hidroxibenzoico e dentre estes os mais utilizados são: p-hidrobenczoato de metila (nipagin) e p-hidroxibenzoato de propila (nipasol). Para a obtenção de um efeito sinérgico cumulativo e ampliar o espectro de ação do sistema preservativo, é recomendável a associação de dois ou mais conservantes. Normalmente utiliza-se o metil e o propilparabeno associados.

Antioxidantes

São substâncias que inibem ou bloqueiam o processo de oxidação dos ingredientes orgânicos que entram na composição de certas emulsões. Praticamente, todos os óleos vegetais, as gorduras vegetais e animais, os óleos essenciais e a maioria das vitaminas sofrem reações de degradação do tipo oxidativo, as quais se manifestam principalmente por modificações do odor e da cor, podendo em certos casos provocar irritações ao tecido cutâneo.

Os antioxidantes comumente utilizados são: butil hidroxianisol (BHA), butil hidroxitolueno (BHT), galato de propila e os tocoferóis.

Composições aromáticas ou Fragrâncias

São raras as emulsões cosméticas que não levam certa quantidade de aroma ou odorizantes, isto porque os ingredientes das formulações, por si só, não são suficientes para conferir-lhes um odor que agrade ao consumidor.

A introdução dos aromatizantes às formulações deve ser precedida de testes de estabilidade e compatibilidade, a fim de que se evitem alterações físico-químicas do produto e, conseqüentemente, evitem-se possíveis reações de irritação cutânea.

Corretivos de pH

Não raro é necessária a correção do pH de uma emulsão, quase sempre procurando alcançar a neutralidade. Nestes casos usam-se ácidos orgânicos fracos em pequenas proporções, tais como os ácidos láctico, bórico e cítrico.

Aditivos

Animais

Colágeno, elastina, peptídeos do timo.

Placenta bovina.

Glicosaminoglicanas (ácido hialurônico, condroitino sulfúrico).

Extrato de baço, coração, fígado e pâncreas.

Cerebrosídeos e ceramidas.

Vegetais

Extratos vegetais terrestres ou marinhos (talassoterapia).

Associações de extratos vegetais e aminoácidos.

Frações purificadas de vegetais terrestres e marinhos.

Derivados de proteínas vegetais.

Vitaminas

Vitamina A (palmitato).

Pró vitamina B5.

Vitamina B6 (dipalmitato).

Vitamina C (palmitato).

Vitamina D3.

Vitamina E (acetato).

Vitamina E (alfa tocoferol).

Vitamina F.

Regulador da queratinização.

Umectante e amaciante.

Regula a secreção sebácea.

Antioxidante.

Regenerador celular.

Anti-radicais livres.

Forma ativa da vitamina E.

Combate várias disfunções (ácidos graxos essenciais) da pele.

Outros

Alfa - bisabolol.

Alantoina.

Ácido glicirrízico.

Azuleno.

Anti-inflamatório.

Regenerador.

Anti-inflamatório.

Anti-inflamatório.

FÓRMULAS ESPECÍFICAS

Sob a denominação de fórmulas específicas procuraremos relatar algumas emulsões cosméticas que visam cumprir a uma finalidade específica junto à pele.

No que diz respeito ao tipo de emulsão (O/A ou A/O) devemos atentar aos seguintes aspectos:

- Uma emulsão de fase extrema aquosa (O/A), em contacto com a pele, perde água por evaporação, com conseqüente efeito refrescante. A fase descontínua oleosa, inicialmente não será oclusiva e não oferecerá obstáculo à evaporação cutânea. Com a evolução da evaporação da fase contínua aquosa, a fase oleosa tenderá a formar um filme sobre a pele, estabelecendo neste momento uma barreira oclusiva que impossibilita a penetração cutânea de qualquer elemento da fórmula. Portanto, este tipo de emulsão é recomendado para aplicação superficial de materiais que não devem penetrar na pele, como por exemplo cremes e loções de limpeza, cremes evanescentes, cremes protetores

Alguns aspectos devem ser observados na escolha dos conservantes antimicrobianos; dentre eles destacamos: efetividade, solubilidade, toxicidade e ino-cuidade, compatibilidade, serem inodoros e incolores.

Os conservantes que apresentam quase todos os requisitos acima mencionados são os ésteres do ácido hidroxibenzoico e dentre estes os mais utilizados são: p-hidrobenczoato de metila (nipagin) e p-hidroxibenzoato de propila (nipasol). Para a obtenção de um efeito sinérgico cumulativo e ampliar o espectro de ação do sistema preservativo, é recomendável a associação de dois ou mais conser-vantes. Normalmente utiliza-se o metil e o propilparabeno associados.

Antioxidantes

São substâncias que inibem ou bloqueiam o processo de oxidação dos ingre-dientes orgânicos que entram na composição de certas emulsões. Praticamente, todos os óleos vegetais, as gorduras vegetais e animais, os óleos essenciais e a maioria das vitaminas sofrem reações de degradação do tipo oxidativo, as quais se manifestam principalmente por modificações do odor e da cor, podendo em certos casos provocar irritações ao tecido cutâneo.

Os antioxidantes comumente utilizados são: butil hidroxianisol (BHA), butil hidroxitolueno (BHT), galato de propila e os tocoferóis.

Composições aromáticas ou Fragrâncias

São raras as emulsões cosméticas que não levam certa quantidade de aroma ou odorizantes, isto porque os ingredientes das formulações, por si sós, não são suficientes para conferir-lhes um odor que agrade ao consumidor.

A introdução dos aromatizantes às formulações deve ser precedida de testes de estabilidade e compatibilidade, a fim de que se evitem alterações físico-quí-micas do produto e, conseqüentemente, evitem-se possíveis reações de irritação cutânea.

Corretivos de pH

Não raro é necessária a correção do pH de uma emulsão, quase sempre pro-curando alcançar a neutralidade. Nestes casos usam-se ácidos orgânicos fracos em pequenas proporções, tais como os ácidos láctico, bórico e cítrico.

Aditivos

Animais

Colágeno, elastina, peptídeos do timo.

Placenta bovina.

Glicosaminoglicanas (ácido hialurônico, condroitino sulfúrico).

Extrato de baço, coração, fígado e pâncreas.

Cerebrosídeos e ceramidas.

Vegetais

Extratos vegetais terrestres ou marinhos (talassoterapia).

Associações de extratos vegetais e aminoácidos.

Frações purificadas de vegetais terrestres e marinhos.

Derivados de proteínas vegetais.

Vitaminas

Vitamina A (palmitato).

Pró vitamina B5.

Vitamina B6 (dipalmitato).

Vitamina C (palmitato).

Vitamina D3.

Vitamina E (acetato).

Vitamina E (alfa tocoferol).

Vitamina F.

Regulador da queratinização.

Umectante e amaciante.

Regula a secreção sebácea.

Antioxidante.

Regenerador celular.

Anti-radicaís livres.

Forma ativa da vitamina E.

Combate várias disfunções (ácidos graxos essenciais) da pele.

Outros

Alfa - bisabolol.

Alantoína.

Ácido glicirrízico.

Azuleno.

Anti-inflamatório.

Regenerador.

Anti-inflamatório.

Anti-inflamatório.

FÓRMULAS ESPECÍFICAS

Sob a denominação de fórmulas específicas procuraremos relatar algumas emulsões cosméticas que visam cumprir a uma finalidade específica junto à pele.

No que diz respeito ao tipo de emulsão (O/A ou A/O) devemos atentar aos seguintes aspectos:

- Uma emulsão de fase extrema aquosa (O/A), em contacto com a pele, perde água por evaporação, com conseqüente efeito refrescante. A fase descontínua oleosa, inicialmente não será oclusiva e não ofere-cerá obstáculo à evaporação cutânea. Com a evolução da ,evaporação da fase contínua aquosa, a fase oleosa tenderá a formar um filme so-bre a pele, estabelecendo neste momento uma barreira oclusiva que impossibilita a penetração cutânea de qualquer elemento da fórmula. Portanto, este tipo de emulsão é recomendado para aplicação superfi-cial de materiais que não devem penetrar na pele, como por exemplo cremes e loções de limpeza, cremes evanescentes, cremes protetores

com silicone, cremes para massagens, cremes repelentes, cremes e loções bronzeadoras, bases para maquiagem, etc.

- Com os componentes emolientes não haverá efeito refrescante, pois a evaporação da água será lenta e gradual, não havendo efeito algum de barreira. Haverá penetração dos princípios ativos da emulsão. Este tipo de emulsão é apropriado para cremes nutritivos, emolientes, hidratantes, medicamentosos etc.

Emulsões emolientes nutritivas e hidratantes

Podemos nos referir a estes produtos como sendo os cremes básicos da cosmetologia, já que sua função é fazer um aporte de elementos necessários à manutenção ou ao reestabelecimento de um estado normal e sadio da pele. A adição de substâncias específicas para cada caso permitirá ao formulador a preparação das mais variadas formulações. São exemplos de materiais específicos ou aditivos cosméticos: colágeno, placenta, elastina, reticulina, extratos vegetais diversos, agentes hidratantes, vitaminas, etc.

Cremes evanescentes

Recebem esta denominação pelo fato de desaparecerem completamente quando aplicados sobre a pele, deixando uma fina película gordurosa. São cremes aniônicos tipo O/A nos quais a fase oleosa é emulsionada por sais de sódio, potássio ou trietanolamina do ácido esteárico.

Outras possibilidades de aplicação

Ao lado destes produtos que visam cumprir uma finalidade específica, devemos descrever, ainda, as inúmeras possibilidades de aplicação, tanto das emulsões O/A quanto A/O, em produtos cosméticos.

Dentre as inúmeras possibilidades destacamos os condicionadores capilares, as tinturas e os descolorantes (rinses), os alisantes, os permanentes e neutralizantes, os fixadores, os sabonetes, os desodorantes e antitranspirantes, as máscaras, os depilatórios e os perfumes.

ESTABILIDADE DE EMULSÕES

Fatores afetando a estabilidade das emulsões

Se bem que o agente emulsificante tenha alta influência sobre o tipo, qualidade e estabilidade da emulsão formada, na prática outros fatores interferem no processo. Dentre eles destacamos: método de preparo, diferença de densidade entre as duas fases, viscosidade da fase contínua, carga das partículas ou concen-

tração de íons na fase aquosa, temperatura de estocagem, agitação e vibração, viscosidade, volume das fases, tamanho das partículas dispersas, presença de substâncias dissolvidas, etc.

Floculação e formação de creme

A floculação consiste na reunião de vários glóbulos da fase dispersa em agregados ou flóculos, os quais, devido às suas maiores dimensões, sedimentam ou sobem à superfície da emulsão mais rapidamente que as partículas dispersas consideradas individualmente.

A Lei de Stokes evidencia os fatores que influenciam a floculação em uma emulsão, e pode ser traduzida pela seguinte fórmula matemática:

$$V = \frac{2r^2(d_1 - d_2)g}{9\eta}$$

Segundo tal lei, a velocidade de sedimentação das partículas dispersas (V) é diretamente proporcional ao raio (r) ou tamanho das partículas dispersas, às densidades (d1 e d2) da fase dispersa e dispersante, respectivamente, e à força da gravidade (g) que pode ser considerada constante. Outro fator previsto na lei de Stokes é a viscosidade da fase dispersa. A velocidade de separação das fases é inversamente proporcional à viscosidade, ou seja, quanto mais viscosa a fase dispersa menor será a velocidade de separação das fases.

A floculação e formação de creme são alterações das emulsões que não representam uma modificação irreversível, sendo possível, portanto, recompor o sistema disperso inicial.

Coalescência e separação das fases

A coalescência ou reagrupamento dos glóbulos da fase dispersa com consequente separação das fases parece estar diretamente relacionada ao agente emulsificante, admitindo-se, hoje, que o ritmo de reagrupamento dos glóbulos depende, além de outros fatores, principalmente das características físicas da película formada pelo emulgente em volta dos glóbulos dispersos.

HISTÓRIA DAS CERAS AUTOEMULSIFICANTES

As ceras autoemulsificantes, por vezes chamadas simplesmente de ceras emulsificantes, não são exatamente ceras, mas misturas de material graxo com tensoativos, cuja principal vantagem é o preparo de emulsões estáveis de forma rápida e sem a necessidade de equipamentos sofisticados. Estes materiais devem sua denominação à aparência cerosa que possuem e a sua existência ao fenômeno de que uma mistura de sabão ou tensoativo com um material insolúvel em

água, porém anfipático, tal como os álcoois graxos, pode formar uma película monomolecular mista na interface óleo/água, conferindo estabilidade às emulsões.

Tais ceras geralmente são sólidas (por conveniência, o termo “cera” continuará a ser usado para referência às misturas semelhantes às ceras), mas algumas são semissólidas. Em outras áreas, os sistemas autoemulsificantes líquidos predominam: os “óleos solúveis” para engraxar couros e peles, os óleos de corte solúveis em água usados em usinagem de metais, e os concentrados emulsificantes utilizados na pulverização de pesticidas em spray são exemplos bem conhecidos.

Algumas dessas misturas são conhecidas como “óleos miscíveis”, embora esta não seja uma boa denominação. O que existe em comum a todos esses exemplos é o fato de que uma emulsão será produzida pela inclusão de água. No caso das ceras, estas devem ser previamente fundidas e, na sequência, promove-se sua mistura com a água.

As ceras autoemulsificantes são tipicamente compostas de dois tipos distintos de materiais: o tensoativo ou agente emulsificante, que corresponde ao componente minoritário, e o material graxo, que é também anfipático (parcialmente hidrofílico e parcialmente lipofílico), porém apenas fracamente hidrofílico e incapaz de formar emulsões sem ajuda de um agente emulsificante principal. Este material graxo, frequentemente denominado auxiliar, secundário ou coemulsificante, por corresponder ao componente em maior proporção na mistura, determina, em função de suas propriedades físicas, o aspecto ceroso. O material graxo de escolha para a maioria das ceras autoemulsificante é um álcool graxo. A parte tensoativa pode ser constituída por um ou mais emulsificantes.

As ceras autoemulsificantes foram desenvolvidas no início do nosso século. Na década de 1920 a Th. Goldschmith AG lançou o estearato de glicerila autoemulsinável (estearato de glicerila com estearato de sódio) com a denominação de Tegin. A combinação de álcoois cetílico e estearílico com um sulfato de álcool graxo foi lançada já em 1930, na Alemanha, por seus inventores, a Deutsche Hydrierwerke AG (Dehydag), sob o nome de Lanette Wax.

Ceras Tipo Tegin

O uso de monoestearato de glicerila como emulsificante de alimentos certamente teve seu início nos Estados Unidos, na década de 1920, quando foi utilizado, por exemplo, para evitar que as margarinas derretessem e para conferir estabilidade aos sorvetes, quando submetidos a muito baixas temperaturas. Para emulsões cosméticas tipo O/A, esse material não era suficientemente hidrofílico para estabilizar por si tais emulsões, tendo sido usado em combinações com sabões.

O monoestearato de glicerila pode ser obtido tanto pela reação de um mol de triglicerídeo com dois mol de glicerina, como pela esterificação de um mol de ácido esteárico e um mol de glicerina. Tais processos de esterificação são de elaboração simples, mas os fabricantes têm que neutralizar o excesso de ácido graxo por saponificação, e então lavá-lo para obter um produto adequado ao uso em alimentos. Para uso cosmético, a presença de sabão é uma vantagem.

O ingrediente com sabão é conhecido hoje em dia como estearato de glicerila autoemulsificantes: O Dicionário CTFA define-o como estearato de glicerila autoemulsificantes, que contém certo grau de estearato de sódio e/ou potássio. Segundo a British Pharmacopeia, o monoestearato de glicerila autoemulsificante deverá consistir principalmente de mono, di e triglicerídeos de C16, C18, C18-1 e outros ácidos graxos, conter 30-40% de monoglicerídeos, não mais do que 7% de glicerol e 2,5-7% de sabão, tomando-se o oleato de sódio como referência.

A grande desvantagem deste tipo de material é ter seu tensoativo baseado em sabão e, como tal, não resistir à incorporação de ácidos e água dura (água contendo cálcio e magnésio).

Ceras Lanette

O nome “Lanette” continua existindo, sendo usado hoje em dia pela Henkel, sucessores da Dehydag. Este nome foi usado pela primeira vez nos Estados Unidos pela DuPont. Hoje, a marca Lanette é de propriedade da Henkel em vários países, porém no Reino Unido pertence à Ronsheim & Moore.

A cera Lanette SX é originalmente composta de álcool cetosteárilico com lauril sulfato de sódio (onde lauril significa ser baseado em alta porcentagem de álcoois C12-C14), sendo que a Lanette N continha sulfato ceto estearílico de sódio.

Estes produtos ganharam sucesso imediato entre os fabricantes das indústrias cosmética e farmacêutica da Alemanha. Percebeu-se logo a grande vantagem deste tipo de material, pois seu aquecimento e dispersão em água morna, seguidos de resfriamento sob agitação, resultam na obtenção de emulsões estáveis sem necessidade de equipamentos especiais. A adição de ingredientes ativos, enquanto o creme era preparado, permitia a criação de produtos específicos. A adição de óleo mineral e outros materiais graxos em quantidades variáveis produzia emulsões emolientes (suavizantes) para a pele e cabelos. Outra aplicação encontrada foi a elaboração de produtos farmacêuticos.

Uma enorme vantagem foi poder dispor de uma emulsão estável em meio ácido, o que não é inteiramente verdadeiro, porém, naquele período representou uma grande inovação em matéria de sabões. Outras características apresentadas

referem-se à sua compatibilidade com eletrólitos e outros aditivos, apresentarem baixo custo, serem simples de usar e com resultados reprodutíveis. Apesar de utilizar em muitas situações mais agentes emulsificantes do que o estritamente necessário, isto não era uma preocupação nem dos fabricantes de emulsões nem dos fornecedores de agentes emulsificantes.

A importância deste tipo de ingrediente era evidente tanto para o segmento cosmético, como para o farmacêutico. De Navarre afirma que os condicionadores capilares passaram a existir com o advento destas ceras nos remotos anos da década de trinta. Durante a II Guerra Mundial, estes materiais tiveram valor inestimável para as Forças Armadas, devido à facilidade com que se preparavam emulsões utilizadas como veículo para diversos medicamentos. Introduzida no mercado britânico em 1932, Lanette SX® tinha seu uso restrito ao setor farmacêutico durante os anos de guerra naquele país. “Foi incluída em várias edições do “National War Formulary” e do “BP Addenda”.

Compostos de ceras semelhantes a estas, cujo uso não era restrito, foram desenvolvidos e utilizados por manipuladores de farmácias no preparo de cremes cosméticos simples.

A Farmacopeia Alemã, Deutsches Arzneibuch (DAB), baseava suas especificações para “Emulgierender Cetylstearylalkohol” em Lanette N (88% de álcoois graxos e 7% de sulfato de álcool cetosteárilico sódico). A Farmacopeia Britânica de 1948 usou Lanette SX como base da sua monografia sobre Cera Emulsificans. Apesar de o nome não ser mais em latim, a monografia de 1980 BP sobre ceras emulsificantes descreveu muitos aspectos do mesmo ingrediente: álcool cetosteárilico mais lauril sulfato de sódio ou outros sais similares de álcool alifático de cadeia longa. Este material consta no CTFA Cosmetic Ingredient Dictionary, terceira edição, como cetearyl alcohol (and) sodium C12-C15 alcohols sulfate¹⁶. A US Pharmacopeia (USP) adotaram um emulsificante não iônico, como será descrito posteriormente.

Existem três métodos para o preparo de ceras tipo Lanette. O primeiro é o “oficial”, como consta na BP. Aproximadamente 10 partes de sulfato sódico de alquila pó (atividade de 85-90%) são misturadas em 90 partes de álcool fundido; adiciona-se um pouco de água durante este processo para auxiliar a diluição. O segundo método é semelhante: utiliza-se uma pasta de sulfato de sódio de alquila de baixa atividade, geralmente em torno de 45%; se 20 partes de tal ingrediente forem adicionadas a 90 partes de álcool fundido, a substância ativa poderá ser precipitada como tal na fase oleosa pela adição de um excedente de cloreto de sódio. Na prática é preciso utilizar mais pasta de sulfato de alquila em virtude da extração incompleta e da perda na interface. O terceiro método elimina a necessidade da parte em separado de sulfato sódico de alquila para ser preparado.

Imediatamente após a sulfatação, o sulfato de alquila ácido é neutralizado por soda cáustica dispersa numa suspensão água/álcool graxo. Pode ser de grande utilidade o uso de uma “pitada” de cera emulsificante previamente preparada para ajudar a introduzir maior contato entre a solução de soda cáustica e o álcool graxo. Neste processo, é preciso ter cuidado com o risco de hidrólise do éster nas altas temperaturas envolvidas (mais de 60°C).

Uma vantagem do segundo e do terceiro métodos é a facilidade com que são preparadas variações. Este autor obteve ingredientes tipo Lanette baseados em muitos sulfatos de álcool graxo diferentes, em sulfatos de éter de alquila, sulfanatos de oleifina, sulfo-succinatos, anfóteros e muitos outros ingredientes. Através da substituição do hidróxido de sódio por hidróxido de potássio ou outras bases, podem ser preparadas muitas outras variantes.

Apesar de existir em aplicações especiais que requerem outros materiais, para a maioria das finalidades, os sulfatos sódicos de alquila nos quais a cadeia de álcool graxo varia de C12 a C18 dão, de maneira geral, os melhores resultados. Os sulfatos C16-C18 são excelentes emulsificantes, mas não são muito solúveis; sem homogeneização, algumas vezes é difícil obter-se um produto de textura fina. Os sulfatos C12-C14 são bastante solúveis e produzem cremes muito leves. O dicionário CTFA apresenta somente uma variante destes materiais: cetearyl alcohol (and) sodium lauryl sulfate (Lanette WB®). O componente de álcool graxo também é muito importante. O uso de álcool cetílico “puro” ou estearílico “puro” produz um creme mais leve, que pode sofrer cristalização resultando num atraente produto perolado, infelizmente nem sempre reprodutível. Assim sendo, o uso de mistura de álcoois cetílico e estearílico é importante, não devendo ser encarado simplesmente como uma opção econômica.

Alcanolamidas

As alcanolamidas de ácidos graxos podem ser consideradas sistemas autoemulsificantes aniônicos conforme o seguinte padrão: o emulsificante é a pequena quantidade de sabão presente e a alcanolamida em si corresponde ao anfílico graxo. Entretanto, a amida não é tão fracamente hidrofílica quanto o álcool graxo, o colesterol ou um monoglicerídeo, e provavelmente é um emulsificante sem ajuda do sabão.

As propriedades autoemulsificantes das alcanolamidas podem proporcionar vantagens de forma pouco usual: pode-se preparar um xampu sem necessidade de aquecimento se uma alcanolamida líquida for utilizada. Entretanto, se preferirmos uma alcanolamida sólida, o xampu como um todo deverá ser aquecido para permitir a adição da alcanolamida fundida. Através da autoemulsificação da alcanolamida em água, obtém-se um creme perolado que pode ser posterior-

mente adicionado à base do xampu a frio ou ligeiramente aquecida. Esta técnica também pode ser empregada com misturas alcanolamida/estearato glicólico, se desejarmos um produto perolado. As alcanolamidas raramente são utilizadas em emulsões cosméticas;

Ceras Não Iônicas

A desvantagem do sabão como emulsificante é óbvia. Os sulfatos de alquila são mais resistentes à água dura, mas não são, em geral, compatíveis com ingredientes catiônicos. Por estas razões é que se usam as ceras emulsificantes não iônicas.

Novamente seguindo os primórdios do desenvolvimento na Alemanha e do uso comercial na Inglaterra, o BP Codex (ou BPC, comparável ao National Formulary) de 1954 apresentava uma monografia sobre preparo de cera autoemulsificante não iônica BPC: um composto com 80 partes de álcool cetil-estearílico e 20 partes de cetomacrogol 1000, um álcool cetílico-estearílico etoxilado com 20-24 moles de óxido de etileno. Este composto, um produto extremamente estável, foi usado originalmente para emulsificar ingredientes "difíceis", tais como os encontrados em cremes depilatórios ou com peróxido. A descrição dada pelo dicionário CTFA deste sistema emulsificante é cetearyl alcohol (and) cetareth-20, sendo esta denominação muito familiar, pois muitos fabricantes dos Estados Unidos oferecem este tipo de ingrediente, embora nem todos os componentes contenham 20% de álcool etoxilado.

Vários ingredientes muito semelhantes podem ser usados: stearyl alcohol (and) cetareth-20, stearyl alcohol (and) steareth-20 (and) steareth-10, cetearyl alcohol (and) laureth-10 e cetearyl alcohol (and) ceteth-20, para mencionar somente alguns. Todos têm a mesma estabilidade química, mas resultam em emulsões ligeiramente diferentes de alguma maneira (mais consistentes, mais leves, mais brilhantes ou de textura mais fina) e devem ser todos avaliados em qualquer novo produto proposto.

Ceras Emulsificantes NF

Há alguns anos, a Croda desenvolveu para uso farmacêutico uma linha de ceras auto-emulsificantes não iônicas ligeiramente diferentes, comercializadas sob o nome de Polawax®. Um desses ingredientes forneceu as bases da monografia do National Formulary (NF) sobre ceras emulsificantes, apresentado no XIV NF de 1975. A composição do Polawax é de propriedade da Croda, mas NF especifica uma cera preparada a partir de polisorbato e álcool cetil-estearílico. O tipo

- Temperatura de fusão: 48-52°C
- pH (dispersão a 3%): 5,5-7,0
- Valor de hidroxila: 178-192
- Valor de iodo: não maior que 3,5
- Valor de saponificação: não maior que 14

particular de polisorbato a ser usado não é identificado, mas suas especificações para este fim incluem:

Pode-se calcular que aproximadamente 20-25% de polisorbato 60 e 80-75% de álcool cetearílico resultam num composto conforme as especificações acima. Dependendo das constantes dos ingredientes iniciais, outras proporções podem ser empregadas. Variações quantitativas e qualitativas fundamentalmente nos polisorbatos podem ampliar bastante o número de compostos que podem ser chamados de ceras emulsificantes NF. Nem todos terão o mesmo desempenho em cremes e loções.

Apesar de originalmente desenvolvida para emulsões farmacêuticas, como o foram muitas das ceras mencionadas neste artigo, cera emulsificante NF é utilizada numa grande variedade de cremes cosméticos (e ocasionalmente até em xampus). Estas ceras NF produzem cremes estáveis e macios, com aparência diferente das emulsões álcool graxo/álcool graxo etoxilado.

Equilíbrio hidrófilo-lipófilo - HLB

O método do balanço hidrófilo-lipófilo (HLB, do inglês: hydrophilic-lipophilic balance) é bem conhecido, apesar de algumas falhas. Não é possível discutir o método aqui, mas há uma boa cobertura deste assunto pela literatura desde sua publicação original. Pode-se observar que, entre os sistemas autoemulsificantes discutidos acima, os etoxilatos têm HLB muito alto: para o PEG-100 stearate está por volta de 18,8, para o laureth-23 é de 17 e para cetareth-20 é aproximadamente 15,7. O coemulsificante anfílico já foi definido como um emulsificante A/O fraco. O HLB do estearato de glicerina é de 3,8, para o álcool estearílico provavelmente em torno de 1. O álcool cetearílico requer HLB de 15-16 para emulsões óleo-em-água.

É relevante notar que a mistura de dois tipos de ingredientes com capacidades emulsificantes muito diferentes é uma técnica frequentemente utilizada quando se combinam emulsificantes, para atingir o HLB requerido e otimizar a estabilidade da emulsão.

Ceras catiônicas

O BPC de 1973 apresentou uma monografia sobre cera emulsificante Cetrimide, preparada a partir de 90% de álcool cetil-estearílico e 10% de cetrimide. O cetrimide não tem menos que 96% de brometo de alquil-trimetil-amônio. Antes que possa ocorrer algum engano, a cadeia alquila é tetradecil, assim trata-se de brometo de tetradônio, e não brometo de cetrimônio (32).

Na atualidade encontramos no mercado nacional ceras autoemulsificantes

catiônicas direcionadas ao tratamento capilar e referidas equivocadamente como esterquats. Com este tipo de material pode-se direcionar a linha de condicionadores sem enxágue (leave-on). São exemplos deste tipo o Incroquat behenyl TMS® da Croda e o Dehyquart C 4046® da Cognis.

As ceras autoemulsificantes catiônicas são condicionadores instantâneos. Aqueça-as, disperse-as em água, resfrie sob agitação, adicione quantidade de fragrância e o resultado será um produto muito simples, porém eficiente.

Ceras Naturais

Ceras autoemulsificantes que não se enquadram no tipo Tegin® ou no tipo Lanette® podem, em princípio, ser fabricadas misturando-se qualquer tensoativo com álcool graxo disponível ou outro material anfipático neutro. Entretanto, existe uma técnica especial para o preparo de ceras autoemulsificantes aniônicas a partir de ceras naturais.

Literatura específica indica que o primeiro desses materiais comercialmente disponíveis foi produzido a partir de espermacete pela Cyclo Chemicals, em Londres, durante a década de 1940(19).

O espermacete é essencialmente palmitato de cetila; sua saponificação com um mol de soda cáustica produz uma mistura de palmitato de sódio e álcool cetílico. Esta mistura é auto-emulsificante e foi utilizada no preparo de emulsões para uso farmacêutico e cosmético durante a II Guerra Mundial, quando o uso do Lanette® não era permitido. É claro que, atualmente, não é disponível rotineiramente.

Outras ceras que poderiam ser tratadas de forma semelhante são a lanolina e o óleo de jojoba, apesar de, em ambos os casos, a saponificação ser muito difícil. As respectivas misturas poderiam ser, na terminologia tipo CTFA, sodium lanolate (and) lanolin alcohol e sodium jobate (and) jojobyl alcohol.

A cera de abelha contém ésteres e ácidos livres, novamente sugerindo saponificação para obtenção de sistemas autoemulsificantes. Não modificada, é um emulsificante fraco e dificilmente se enquadraria na definição de cera autoemulsificante natural. É utilizada usualmente em emulsões com borato de sódio ou água de cal, para produzir sabões in loco. Um exemplo deste tipo é o tradicional cold-cream.

A incorporação de álcali diretamente à cera de abelha é difícil de ser conseguida, sendo presumidamente esta a razão pela qual este tipo de material não seja disponível.

A lecitina é um emulsificante natural, mas não uma cera autoemulsificante conforme o que definimos aqui. Entretanto, a clara de ovo é um sistema autoemulsificante natural: contém proteínas, gorduras e pequena quantidade de colesterol, que atuam como anfílico graxo, sendo coadjuvante da ação emulsificante de lecitina.

Emulsificantes Água-em-Óleo

Os ingredientes discutidos acima são tidos como emulsificantes óleo-em-água. As ceras autoemulsificantes formadoras de emulsões água-em-óleo geralmente se baseiam em lanolina e as misturas de ingredientes são descritas como bases de absorção.

As bases de absorção são preparações anídricas. Foram desenvolvidas de forma que soluções farmacológicas de substâncias farmacêuticas pudessem ser adicionadas a uma emulsão água-em-óleo ou unguento. A lanolina é usualmente utilizada como componente principal devido à sua capacidade de absorver água. Outros materiais solúveis em óleo, tais como álcoois graxos e óleo mineral, são frequentemente adicionados para modificar o tipo de emulsão a ser preparada. Seu desenvolvimento é paralelo ao dos emulsificantes O/A. Por exemplo, à época dos trabalhos de Schulman e Cockbain, outros pesquisadores observaram que, em sistemas água-em-óleo, uma mistura de colesterol com um de seus ésteres alifáticos é capaz de emulsificar mais água do que o próprio colesterol; o éster isolado, entretanto, é desprovido de atividade.

Nem todas as ceras autoemulsificantes A/O são baseadas em lanolina. Por exemplo, o Syncrowax HRS-CR® corresponde ao glyceryl tribehenate e calcium behenate conforme terminologia CTFA; é indicado para melhorar a textura e a estabilidade de emulsões A/O, particularmente a temperaturas elevadas, sendo altamente eficaz em produtos para cabelos e cremes protetores e de barreira.

As Ceras Autoemulsificantes atuais

As formulações dos produtos cosméticos são mais sofisticadas hoje em dia. A necessidade de classificar os ingredientes advém do fato de que, desta maneira, podem não existir misturas secretas.

As ceras autoemulsificantes continuam oferecendo as vantagens de conveniência e facilidade de uso na produção de cremes e loções estáveis. Elas dão consistência à formulação: um pequeno erro na pesagem de um emulsificante principal pode alterar a emulsão; um pequeno erro, ou mesmo um erro maior, na pesagem de um sistema de cera auto-emulsificante não é necessariamente desastroso. A pesagem pode ser feita mais rapidamente, é claro, se somente um ingrediente for pesado, ao invés de dois, três ou quatro.

Pode ser muito difícil comprar apenas pequenas quantidades de emulsificantes que não são necessários a outros produtos; comprando-os em compostos com, digamos, álcoois graxos, estes últimos podem da mesma forma ser desnecessários.

Apesar de não muito compensadoras em termos de custo quando foram desenvolvidas, atualmente as ceras autoemulsificantes mostram o contrário: concentrações realmente muito baixas são suficientes. A adição de álcool graxo aos sistemas, numa tentativa de espessá-los, pode levar à produção de emulsões instáveis; o uso de ceras autoemulsificantes em lugar do álcool mantém o nível de tensoativo e conserva a estabilidade do sistema.

COMEDOGENICIDADE E IRRITAÇÃO

Matéria-prima	Grau (0 – 5)	
	Comedogenicidade +	Irritação ++
1. Lanolinas e derivados		
Lanolina acetilada	0	
Álcool de lanolina acetilada	4	
Lanolina anidra	0 – 1*	
Álcool de lanolina	0 – 2*	
Lanolina PEG 75	0	
2. Ácidos graxos e derivados		
Ácido caprílico	1 -	3
Ácido láurico	4	1
Ácido esteárico	2 – 3*	0
Palmitato de ascorbila	2	0
Estearato de butila	3	0
Palmitato de cetila	0	0
Oleato de decila	3	0
Dimerato diisopropila	0	0
Isoestearato de isopropila	5	0
Miristato de isopropila	5	3
Palmitato de isopropila	4	1
Isoestearato de isoestearila	4	1
Miristato de miristila	5	2
3. Álcoois, açúcares e seus derivados		
Álcool isopropílico	0	0
Álcool cetílico	2	2

Álcool oleico	2	2
Álcool estearílico	2	2
Álcool cetosteárilico 20 EQ	2	3
Propilenoglicol	0	0
Butilenoglicol	1	0
Hexilenoglicol	0 – 2*	0 – 1
Monoestearato de etilenoglicol	0	0
Sorbitol	0	0
Laurato de sorbitan	1 – 2*	1 – 2
Estearato de sorbitan	0	1
Oleato de sorbitan	3	0
4. Álcoois, açúcares e seus derivados – cont.		
Polisorbato 20	0	0
Polisorbato 80	0	0
Glicerina	0	0
Estearato de sucrose	0	0
Glucamato de glicose	0	0
Diestearato PEG 6000	2	0
Álcool laurílico 23 EQ	3	0
Álcool oleico 10 EQ	2	1
Álcool oleico 20 EQ	1	0
Óleo de mamona 40 EQ	0	0
5. Ceras		
Candelila	1	0
Carnaúba	1	0
Abelha	0 – 2*	0
Emulsificantes	0	0 – 2*
6. Espessantes		
CMC	0	0
CPC	1	0
HPC	1	0
Silicato Al/Mg	0	0
Polímero acrílico	1	0
Bentonita	0	0
Caolin	0	0
Talco	1	0

PVP	0	0
7. Óleos		
Óleo vegetal hidrogenado	3	0
Óleo de milho	3	0
Óleo de amendoim	2	0
Óleo de oliva	1 - 2	0
Óleo de amêndoas	1 - 2	0
Óleo de semente de apricot	1 - 2	0
Óleo de mamona	1	0

8. Ceras		
Óleo de mamona hidrogenado	1	0
Óleo de babaçu	1	0
Óleo de semente de algodão	3	2
Óleo de girassol	0	0
Óleo de vison	2 - 3	1
Óleo de soja	3	0
Óleo mineral	0 - 2	0
Óleo de abacate	2 - 3	0
Óleo de prímula	3	2
Óleo de fígado de tubarão	3	2
Esqualane	1	0
Óleo de chalmogra	1	0
Óleo de semente de uva	4	3

9. Pigmentos		
D&C Red 3	3	0
D&C Red 7	1	0
D&C Red 19	2	0
D&C Red 36	3	0
D&C Red 40	2	2
Óxido de ferro	0	0
Dióxido de titânio	0	0

10. Silícões		
Simeticone	1	0
Dimeticone	1	0
Ciclometicone	0	0

11. Vitaminas e ativos		
Tocoferol*	0 - 3*	0 - 3*

Acetato de tocoferol	0	0
Palmitato de retinol	1 - 3*	1 - 3*
Pantenol	0	0
Papaína	0	0
Extrato de camomila	0	0

12. Vitaminas e ativos		
Vitamina A e D	2	0
Alantoína	0	0
Hialuronato de sódio	0	0
Condroitina sulfato	0	0

13. Conservantes		
Metilparabeno	0	0
Propilparabeno	0	0
Fenoxietilparabeno	0	0

14. Outros		
Oxibenzona	0	0
Metoxicinamato de octila	0	0
Salicilato de octila	0	0
Acetona	0	0
Éter etílico	0	0
Xileno	4	3
Estearato de magnésio	1	0
Óxido de zinco	1	0
Estearato de zinco	0	0
Trietanolamina	2	0
Ácido esteárico: TEA	3	2
PCA sódico	0	0
Proteína animal hidrolisada	0	0
Enxofre precipitado	0	0

+ Comedogenicidade ou a facilidade da substância testada de produzir hiperqueratose folicular.

++ Irritação ou facilidade da substância testada de produzir irritação na superfície epidermal.

* O resultado depende da obtenção da matéria-prima testada (purificação).

Nota: Interpretação dos resultados.

Grau	Comedogenicidade	Irritação
0	Insignificante aumento da queratose folicular	Não irritação
1		Sem eritema
2	Moderado aumento da queratose folicular	Descamação sem eritema
3		Descamação com eritema
4	Extensivo aumento da queratose folicular	Descamação, eritema e edema
5		Necrose epidermal

VALORES DE EHL DE TENSOATIVOS NÃO IÔNICOS

Tensoativo	EHL
Sorbitan monolaurate	8.6
Sorbitan monopalmitate	6.7
Sorbitan monostearate	4.7
Sorbitan monooleate	4.3
Sorbitan sesquioleate	3.7
Sorbitan trioleate	1.8
Glycerol monostearate and polyoxyethylene stearate (acid-stable, self-emulsifying)	11.0
Glycerol monooleate	2.8
Polyoxyethylene 25 hydrogenated castor oil	10.8
Polyoxyethylene 40 sorbitol septaoleate	9.0
Polyoxyethylene 40 sorbitol lanolin derivative	14.0
Polyoxyethylene 75 sorbitol lanolin derivative	16.0
Polyoxyethylene 6 sorbitol beeswax derivative	5
Polyoxyethylene 20 sorbitol beeswax derivative	5
Polyoxyethylene 20 lanolin derivative	11.0
Polyoxyethylene 50 lanolin derivative	17.0
Polyoxyethylene 25 propylene glycol stearate	16.0
Mono and diglycerides (stearate)	2.8
Polyoxyethylene 4 lauryl ether	9.7
Polyoxyethylene 23 lauryl ether	16.9
Polyoxyethylene 2 cetyl ether	5.3
Polyoxyethylene 10 cetyl ether	12.9

Polyoxyethylene 20 cetyl ether	15.7
Polyoxyethylene 2 stearyl ether	4.9
Polyoxyethylene 10 stearyl ether	12.4
Polyoxyethylene 20 stearyl ether	15.3
Polyoxyethylene 2 oleyl ether	4.9
Polyoxyethylene 10 oleyl ether	12.4
Polyoxyethylene 20 oleyl ether	15.3
Polyoxyl 8 stearate (Polyoxyethylene 8 stearate)	11.1
Polyoxyl 40 stearate, USP (Polyoxyethylene 40 stearate)	16.9
Polyoxyethylene 40 stearate	16.9
Polyoxyethylene 50 stearate	17.9
Polyoxyethylene 100 stearate	18.8
Sorbitan monolaurate	8.6
Sorbitan monopalmitate	6.7
Sorbitan monostearate	4.7
Sorbitan tristearate	2.1
Sorbitan monooleate, NF	4.3
Sorbitan trioleate	1.8
Polysorbate 20 (Polyoxyethylene 20 sorbitan monolaurate) Tween 20	16.7
Polyoxyethylene 4 sorbitan monolaurate – Tween 21	13.3
Polysorbate 40 (Polyoxyethylene 20 sorbitan monopalmitate) – Tween 40	15.6
Polysorbate 60 (Polyoxyethylene 20 sorbitan monostearate) – Tween 60	14.9
Polyoxyethylene 4 sorbitan monostearate – Tween 61	9.6
Polysorbate 65 (Polyoxyethylene 20 sorbitan tristearate) – Tween 65	10.5
Polysorbate 80, USP (Polyoxyethylene 20 sorbitan tristearate) – Tween 80	15.0
Polyoxyethylene 5 sorbitan monooleate – Tween 81	10.0
Polysorbate 85 (Polyoxyethylene 20 trioleate) Tween 85	11.0

VALORES DE EHL (EQUILÍBRIO HIDRÓFILO-LIPÓFILO) DE MISTURAS DE ÉSTERES DE SORBITANO COM ÉSTERES DE SORBITANO ETOXILADOS

% de Tensoativos em mistura																						
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Monolaurato de Sorbitano etoxilado c/ 20 OE / Mono-laurato de Sorbitano	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0	11.4	11.8	12.3	12.6	13.1	13.4	13.9	14.3	14.7	15.1	15.5	15.9	16.3	16.7	
Monopalmitato de sorbitano c/ 20 OE/ Monopalmitato de sorbitano	6.7	7.1	7.6	8.0	8.5	8.9	9.4	9.8	10.2	10.7	11.1	11.6	12.0	12.5	12.9	13.3	13.8	14.2	14.7	15.1	15.6	
Monoestearato de Sorbitano etoxilado c/ 20 OE / Monoestearato de Sorbitano	4.7	5.2	5.7	6.2	6.7	7.3	7.7	8.3	8.8	9.3	9.8	10.3	10.8	11.3	11.8	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	
Monoleato de Sorbitano etoxilado c/ 20 OE / Monooleato de Sorbitano	4.3	4.9	5.3	5.9	6.4	7.0	7.5	8.0	8.5	9.1	9.6	10.2	10.7	11.2	11.8	12.3	12.8	13.4	13.9	14.4	15.0	

Exemplos de Ésteres aplicáveis como agentes de consistência e/ou cotensoativos e/ou emolientes em preparações cosméticas

A	Isononanoato de Octila
Adipato de Diisopropila	H
Adipato de Diisobutila	Hidroxiestearato de Octila
Adipato de Diisodecila	Hidroxiestearato de Isoestearila
Adipato de Di-N-butila	L
Adipato de Dioctila	Lactato de Cetila
B	Lactato de Cetoestearila
Benzoato de Isobutila	Lactato de Laurila
Benzoato de N-Butila	Laurato de Propilenoglicol
C	M
Citrato de Diisoestearila	Malato de isoestearila
D	Miristato de Isopropila
Diestearato de Etilenoglicol	Miristato de Miristila
Diestearato de Polietilenoglicol 200	Monooleato de Sorbitan
Diestearato de Polietilenoglicol 400	Monoestearato de Sorbitan
Diestearato de Polietilenoglicol 600	Monolaurato de Sorbitan
Diisoestearato de Glicerila	Monooleato de Glicerila
Dimer Dilinoleato de Diisopropila	Monolaurato de glicerila
Dimer Dilinoleato de Diisoestearila	Monolaurato de propilenoglicol
Dimeritato de Diisopropila	Monoestearato de etilenoglicol
Dioleato de Neopentaglicol	Monoestearato de dietilenoglicol
Dioleato de Polietilenoglicol 200	Monoestearato de Glicerila
Dioleato de Polietilenoglicol 200/400	Monoestearato de propilenoglicol
Dipelargonato de Propilenoglicol	Monococato de glicerila
E	Monococato de polietilenoglicol
Estearato de Butila	Maleato de Dioctila
Estearato de Isocetila	Monooleato de Polietilenoglicol 200
Estearato de Pentaeritritol	Monooleato de Polietilenoglicol 400
Estearato de Octila	Monooleato de Polietilenoglicol 600
Erucato de Behenila	Monooleato de Neopentaglicol
Erucato de estearila	Monooleato de Pentaeritritol
Etil hexanoato de cetila	Monoestearato de Polietilenoglicol 1000
Etil hexanoato de cetoestearila	Monoestearato de Polietilenoglicol 400
F	Monoestearato de Polietilenoglicol 6000
Fumarato de Diisoestearila	N
I	Neopentanoato de Isoestearila
Isoestearato de glicerila	Neopentilglicol de cáprico/caprílico
Isoestearato de Isocetila	Neopentilglicol de Dietil hexanoato
Isoestearato de Isoestearila	Neopentilglicol Dicaprato
Isoestearato de Isopropila	O
Isoestearato de Octila	
Isoestearato de trimetilolpropano	
Isononanoato de Cetoestearila	

Oleato de Isodecila
Oleato de Decila
Oleato de Oleila
Oleato de Polietilenoglicol

P

Palmitato de Cetoestearila
Palmitato de Isopropila
Palmitato de Octila
Pelargonato de Octila
Propionato de Miristila

S

Sebacato de Diisobutila
Sebacato de Diisopropila
Sebacato de Dioctila

T

Tetraoctanoato de Pentaeritritol
Triacetil Tri-12-Hidroxiesteárico de Glicerila
Trilinoato de Triisosteárica
Trimetilato de Cáprico/Caprílico
Trimetilpropano de cáprico/caprílico
Trioleato de Sorbitan

Referências Bibliográficas

A LANOLINA: um antigo produto que merece ser redescoberto. *Cosméticos & Perfumes*, n.27, p.56-65, 2003.

BALSAM, M.S.; SAGARIN, E. ed. *Cosmetics science and technology*, v. 1, 2 e 3, New York: John Wiley & Sons, 1972.

BARATA, EDUARDO A. F. *A Cosmetologia, Princípios Básicos*, Tecnopress, Edição Brasileira, 1995, 176p.

BARNETT, G. Lanolin and Derivatives. *Cosmetics and Toiletries*, 101 (3), 23-27, 30-44, março 1986.

BOYD, J.; PARKINSON, C.; SHERMAN, P. Factors affecting emulsion stability and the HLB concept. *Journal of Colloid and Interface Scienc.* 41(2), 359-370, 1972.

BRANDÃO, L. *Index ABC: ingredientes para a indústria de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes*. 2ª ed. São Paulo: SRC, 2000. 1070p.

CARLOTTI, M.E.; CARPIGNANO, R.; GASCO, M.R.; TROTTA, M. Optimization of emulsions. *International Journal of Cosmetic Science*, 13, 209-219, 1991.

Del POZO, A. *Cosmetologia teorico-practica*. 2.ed. Madri, Consejo General de Colegios Oficiales de Farmaceuticos, 1983, 483p.

deNAVARRE M.G. *The Chemistry and Manufacture of Cosmetics*, Vol. III e IV, 2ed Continental Press, Orlando: 1975.

FOX, C. Rationale for the selection of emulsifying agents. *Cosmetics & Toiletries*, 101(11), 25-44, 1986.

FRIBERG, S.E.; HILTON, M.L.; GOLDSMITH, L.B. Emulsion are not only two liquids. *Cosmetics & Toiletries*, 102(2), 87-98, 1987.

FRIBERG, S.E. Mineral Oil: A natural compound? *Soap/cosmetics/Chemical Specialties*, n2 p.40-43, 1994.

GE Silicones: Silicone Specialties For Personal Care Materials of applications. Waterford, NY, 1999. p.1-16. (CDS 4711-3/99).

IDSON, B. Stability testing of emulsions. Part I. *DCI*, 152(1), 27,28,30, 1993.

IDSON, B. Stability testing of emulsions. Part II. *DCI*, 152(2), 32,40,42,43,72, 1993.

LIN, T.J. Adverse effects of excess surfactants upon emulsification. *Cosmetics & Toiletries*, 106(5), 71-81, 1991.

LOCHHEAD, R. Y. Emulsiones. *Cosmeticos Nuevos*, 2(2), 19-26, 1995.

MITLAG, M.; ARNEJO, N.A.; CARBALLO, O.P.; BLANCO, A.F. Emolientes lipofílicos: predição de funcionalidade através de parâmetros físicos, *Cosmetics & Toiletries*, 4(2): 45-50, 1992.

NOVEON. Introducing Pemulen® polymeric emulsifiers. P.1-7, 2002 (Informativo técnico).

OETTERER, E.M. Diferencial entre emolientes cosméticos. *Cosmetics & Toiletries*, 8(4):69-72, 1996.

O'LENICK Jr, A.J.; STEINBERG, D.C. *Primary Ingredients. Natural Oils, Fats, Butters and Waxes in Cosmetics*, A Hansontech Publication, New York, 109 p. 51-58, 1998.

PRICE, S.N.C. 50 years of surfactants cosmetic cleansing and emulsions. *Cosmetics & Toiletries*, v.110, n.12, p.49-66, 1995.

PRINCE, L. A theory of aqueous emulsions. I. Negative interfacial tension at the oil/water interface. *Journal of Colloid and Interface Science*, 23, 165-173, 1967.

PRISTA, L.N.; ALVES, A.C.; MORGADO, R.M.R. *Técnica Farmacêutica e Farmácia Galênica*. 3ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, v. 1, 2 e 3. 1981.

PRISTA, L. N.; Alves A. C.; Morgado, R. *Técnica Farmacêutica e Farmácia Galênica*. 4. Ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1996. Vol. 2 e 3.

PRISTA, L.N., BAHIA, M.F.C.C., VILAR, E. *Dermofarmácia e cosmética*. Porto: Associação Nacional das Farmácias, 1992. v.1, p.13-138.

RIBEIRO, C. *Cosmetologia aplicada a dermoestética*. São Paulo: Pharmabooks, 2006. 270p.

RIEGER, M.M. Stability testing of macroemulsions. *Cosmetics & Toiletries*, 106(5), 59-69, 1991.

SCHON, L. *Fatty Alcohols, Soap, Perfum, Cosmet.*, janeiro, 1952.

SCHUELLER, R. ROMANOWSKI, P. *Iniciação a química cosmética*. V.1, São Paulo: Tecnopress; Associação Brasileira de Cosmetologia, 2002, 68p.

SCHUELLER, R. ROMANOWSKI, P. *Iniciação a química cosmética*. V.2, São Paulo: Tecnopress; Associação Brasileira de Cosmetologia, 2002, 105p.

SCHUELLER, R. ROMANOWSKI, P. *Iniciação a química cosmética*. V.3, São Paulo: Tecnopress; Associação Brasileira de Cosmetologia, p. 37-45, 2002.

SILICONE: mil e uma aplicações... e mais! *Cosméticos & Perfumes*, n. 15, p. 22-24, 29-31, Outubro/Novembro 2001.

WILLIAMS D.F.; SCHMITT, W.H. ed. *Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry* 2ed. London, Blackie Academic & Professional, 1996. p.1-35.

WILKINSON, J.B.; MOORE, R.J. ed. *Harry's Cosmeticology* 7ed. Chemical Publishing, New York, 1982, p. 92 - 110 / 641 - 652 / 675 - 706 / 707 - 728 / 864 - 876.



Capítulo 8

Preparações Perfumadas

Desodorantes-Antitranspirantes

Marcos Antonio Corrêa
Vera Lúcia Borges Isaac

INTRODUÇÃO

Quando utilizamos a palavra perfume e a relacionamos com odor, quatro situações distintas devem se consideradas:

- Um cheiro agradável (flores, campo, ambiente),
- Preparações industriais para a pele, cabelo, roupas, etc.,
- Produtos comercializados na forma líquida para ser incorporado em meios diversos,
- Odor corporal, normalmente imperceptível que, sob certas condições pode tornar-se desagradável (odor axilar).

Do ponto de vista histórico, pode-se considerar que o fascínio pelos perfumes remonta a tempos ancestrais. O primeiro registro que a história faz de algo assemelhado a produção de aromas leva as remotas civilizações, como a dos Babilônios, que viveram cerca de 2.000 anos antes de Cristo. Eles queimavam madeiras de cheiro agradável em cerimônias religiosas, casamentos e funerais, para elevar os espíritos dos fiéis.

No antigo Egito o uso de essências perfumadas estava ligado ao ritual de embalsamamento, pois os aromatizantes garantiam a perenidade do corpo e conseqüentemente, como acreditavam a eternidade do espírito. Os gregos foram grandes perfumistas que se valiam das essências de plantas aromáticas não só para o seu prazer, como também para curar doenças. Os sacerdotes romanos enviavam seus pedidos aos céus através de fumaça odorizada, chamada de *perfumum*. Carregadas de simbolismos, as essências aromatizantes também estão entre os presentes oferecidos ao menino Jesus pelos Reis Magos: ouro, porque o recém nascido era um rei; incenso, porque era um Deus; e mirra, porque era um homem.

Assim com o correr dos séculos, o caráter religioso dos perfumes deu lugar ao profano, mais ligados aos jogos de sedução.

Ao longo dos séculos, a técnica de produção de perfume foi mudando e se sofisticando, desde a rústica queima de madeiras, na Antiguidade, passando pelas pastas e pós dos alquimistas do Renascimento, nos séculos XIV e XV, até a moderna produção industrial de nossos dias.

O cheiro corporal, que varia em cada região, em cada raça, e em cada indivíduo, até o ponto de se poder afirmar que cada pessoa tem cheiro único, como se fosse sua impressão digital provém das glândulas apócrinas, muito pequenas quando nascemos e de grande desenvolvimento durante a puberdade. Abundam nas axilas, rosto, peito e região perianogenital.

A primeira tentativa utilizada pelo homem para controlar o odor corporal, provavelmente tenha sido o banho. É sabido que os Gregos e Romanos utilizavam práticas para obter um odor corporal mais saudável. Óleos perfumados e outros materiais odoríferos provavelmente foram os primeiros “produtos” utilizados para favoravelmente alterar o odor corporal.

A migração das pessoas para as áreas metropolitanas, a explosão populacional e a influência da propaganda reforçaram o aumento no interesse em modificar o odor corporal normal em algo mais aceitável por nossa sociedade. Deve ser lembrado, entretanto, que o odor de um corpo saudável e limpo não é desfavorável a esta condição que tem influenciado a atitude pública.

De modo a atender essa necessidade foram desenvolvidos produtos para controlar o odor, particularmente na região axilar. Deve ser destacado que o controle do odor axilar é somente um aspecto no controle do odor corporal. Desta forma, pode-se afirmar que não existe ainda nenhum substituto para o banho regular, capaz de remover produtos da perspiração e secreções sebáceas da superfície do corpo e de forma parcial, as bactérias do corpo. Um bom banho e uma roupa limpa são indispensáveis para o controle do odor corporal.

GLÂNDULAS SUDORÍPARAS

É intrigante notar que o homem é superior aos outros animais em duas capacidades distintas, o raciocínio e a sudoração. Quando falamos em sudoração estamos nos referindo à elaboração de uma secreção fluida liberada sobre a superfície da pele através de um sistema glandular compostas por glândulas sudoríparas écrinas e por glândulas sudoríparas apócrinas. As glândulas écrinas por estarem em maior número e distribuírem-se por todo o corpo são as que mais contribuem na produção quantitativa do suor, e estão fisiologicamente relacionadas à capacidade de termoregulação corpórea.

A capacidade de transporte desta secreção esta intimamente vinculada ao deslocamento salino do organismo. O passo inicial para a produção do suor requer a elaboração de um líquido contendo concentrações relativamente altas de cloreto de sódio. Como os sais, cloreto de sódio e potássio, são os principais ingredientes osmóticos do fluido extracelular e sanguíneo, a ponto de podermos afirmar que as propriedades circulatórias, ou melhor, de deslocamento de fluidos são crucialmente dependentes de um adequado conteúdo salino no organismo, estes não somente conseguem movimentar água para fora, através da transpiração, como também apresentam a incrível capacidade de conservar os sais (elétrólitos) sem os quais o sistema circulatório do organismo entraria em colapso.

Pode ter sido Malpighi em 1687 o primeiro a reportar que a pele continha grande número de poros. Porém foi somente em 1833 que Purkinge descreveu a existência das glândulas sudoríparas. Estima-se que o homem possua de 2 a 4 milhões de glândulas sudoríparas por todo o corpo. Sua densidade, porém, pode variar de região para região e estima-se estar entre 100 e 200 por cm². O número total de glândulas ativas é fixa e não aumentam com a idade. Desta forma a densidade de glândulas na criança é maior que nos adultos, porém estas são menores e secretam menos quando comparadas às glândulas dos adultos.

GLÂNDULAS ÉCRINAS

- Encontrada por toda superfície do corpo
- Secreção de água e cloreto de sódio
- Controle da temperatura corporal
- Inodoro, estéril
- Controle autônomo colinérgico
- Pouca contribuição no odor corporal

GLÂNDULAS APÓCRINAS

- Axilas, região pubiana, mamaria e genital
- Entram em atividade durante a puberdade e declinam com a velhice.
- Atividade inicia-se antes nas mulheres e nestas elas estão em maior número.
- Secreção contém proteínas, açúcares reduzidos, íons ferro, amônia, etc.
- Secreção inodora e estéril.
- Inervação adrenérgica.
- Não respondem a estímulos térmicos ou colinérgico.
- Respondem a estímulos nervosos, stress emocional.

BACTÉRIAS / AXILAS

A flora bacteriana da pele é normalmente composta por cocos aeróbios da família Micrococcaceae, difteróides aeróbios (*Corynebacterium*), difteróides anaeróbios (*Propionibacterium*), fungos do gênero *Pityrosporum* e ocasionalmente espécies Gram negativas.

O número total de bactérias e a composição da flora bacteriana variam para diferentes regiões do corpo e depende da quantidade de água e nutrientes disponíveis para o crescimento bacteriano

Ao considerarmos a disposição anatômica e a quantidade de nutrientes disponíveis, podemos considerar as axilas como um ecossistema ideal para o crescimento bacteriano.

Anatomia - a disposição anatômica das axilas dificulta a evaporação d'água e a contaminação exterior, além de representar a região da pele humana com maior densidade bacteriana por cm² (aproximadamente 10⁶ microrganismos por cm²)

Nutrientes - contribuem com elevada carga de nutrientes as secreções ecrina, apócrina, sebácea e aquelas representada pela descamação do estrato córneo

- **Glândulas ecrinas** - água, eletrólitos e minerais (Cu, Fe, Zn, Ca, Mg, etc.);
- **Glândulas apócrinas** - além dos itens anteriores estão presentes no suor apócrino quantidades relativamente altas de proteínas e lipídios;
- **Glândulas sebáceas** - lipídios diversos;
- **Estrato córneo** - aminoácidos.

BACTÉRIAS AXILARES:	
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	Bactérias
<i>Staphylococcus aureus</i>	G(+)
<i>Corynebacterium lipophilicus</i>	Difteróides
<i>Brevibacterium</i>	aeróbios
<i>Propionibacterium acnes</i>	Difteróides
<i>Propionibacterium avidus</i>	anaeróbios
<i>Escherichia coli</i>	
<i>Krebsiella</i>	Bactérias
<i>Enterobacter</i>	G(-)
<i>Proteus</i>	

ORIGEM DO ODOR SUDORAL (AXILAR)

As glândulas ecrinas abrem diretamente sobre a superfície da pele, enquanto a secreção apócrina e sebácea ocorrem através do folículo piloso. O suor ecrino promove a umidade necessária ao crescimento bacteriano, e os lipídeos, particularmente os ácidos graxos de cadeia longa, produzidos pelas glândulas sebáceas, promovem o crescimento das bactérias coryformes. Entretanto, o substrato chave, aquele com maior contribuição ao desenvolvimento de odor é produzido pelas glândulas apócrinas.

O odor, seja agradável ou desagradável sempre foi caracterizado de forma bastante subjetiva, e como não poderia deixar de ser, o odor axilar tem recebido descrições olfativas diversas e dotadas de marcante subjetivismo. Uma das primeiras referências encontradas na literatura é o poema de Catallus datado de 50 AC o qual descreve o odor sudoral como caprínico. Descrições adicionais incluem o odor amoniacal de cordeiro, de urina, cumarínico e heliotrópo. Estas descrições sugerem a multifacetada natureza do odor sudoral que a grosso modo pode ser primariamente relacionado ao próprio suor, à urina ou ao musky.

O odor axilar é representado pela mistura de várias notas, sendo dominante o ácido isovalérico, 5-androst-16-en-3-one, e o 5-androst-16-en-3-ol.

O álcool tem odor almiscarado que não é desagradável, enquanto a cetona confere odor extremamente desagradável, freqüentemente descrito como odor de "urina deteriorada ou envelhecida". O ácido isovalérico tem odor de "suor".

Estudos comparativos entre a flora axilar apresentando odor pungente e desagradável com aquelas com odor normal (sudoral), mostraram diferenças quantitativas e qualitativas. As primeiras apresentaram 10⁶ microrganismos por cm², enquanto aquelas com odor normal apresentaram 10⁵ microrganismos. Os indi-

víduos com odor axilar pungente apresentaram alto número de difteróides lipofílicos ($810.000/\text{cm}^2$) quando comparados com indivíduos que apresentaram odor sudoral normal ($53000/\text{cm}^2$), sugerindo que os difteróides lipofílicos *C. lipophilicus* são os responsáveis pela produção da nota esteroideal com odor ofensivo (16-androgen). Os micrococos e as bactérias gram negativas são responsabilizados pela produção do ácido isovalérico.

MECANISMOS DE DESODORIZAÇÃO

Considerando-se o odor corporal natural ou naturalmente alterado, o homem sempre buscou formas para modifica-lo quer seja mascarando o odor original por algo considerado mais atrativo, ou mesmo tentando evitar a produção de um odor naturalmente adulterado e desta forma considerado desagradável e portanto inconveniente. Dentro deste contexto, podemos considerar os seguintes caminhos viáveis a estas necessidades e desejos, que de maneira objetiva foram agrupados como mecanismos de desodorização (quadro abaixo)

Remoção ou redução do odor

- Remoção física ou mecânica
- Remoção química por neutralização do odor
- Absorvedores ou Adsorvedores do odor

Modificação do odor

- Mascaramento do odor
- Neutralização do odor
- Emprego de fragrâncias antimicrobianas

Prevenção no desenvolvimento do odor

- Inibição do desenvolvimento bacteriano mediante o emprego de antissépticos
- Redução no fluxo de suor
- Neutralização do sistema enzimático

REMOÇÃO OU REDUÇÃO DO ODORE

Remoção física ou mecânica

Os primeiros estudos relacionando perspiração e odor relatam que um simples banho diário com água e sabão reduz a capacidade da perspiração desenvolver odor desagradável. Blank e col. afirmam: “ Não existe dúvidas que uma boa higiene da pele não só reduz o número total de bactérias sobre a superfície cutânea, como também podem remover substâncias odoríferas. Desta forma, o

primeiro passo para o controle do odor corporal constitui-se numa adequada higienização da pele”.

Remoção química do odor

Um dos primeiros materiais utilizados na remoção química do odor, e portanto, com ação desodorante foi o bicarbonato de sódio, cuja primeira patente data de 1883.

Em 1946, LAMB recomendou o Bicarbonato de Sódio como desodorante de uso geral e também para o tratamento de bromidrose (mal odor). O mesmo autor sugere que parte da ação desodorante do bicarbonato é devida a sua capacidade de neutralizar quimicamente os ácidos graxos de cadeia curta liberados na axila. Diversas patentes descrevem o emprego do Bicarbonato de Sódio em várias bases desodorantes, dentre as quais podemos citar os bastões, as suspensões roll-on, e os aerossóis.

Além do bicarbonato, outros materiais exibem essa capacidade de remover quimicamente o odor, é o caso do Ricinoleato de Zinco. Tal material é fabricado pela empresa alemã Goldschmidt AG com o nome comercial de Tegodeo® e são capazes de estabilizarem os odores provenientes da decomposição bacteriana (ácidos graxos de cadeia curta, aminas, mercaptâneas). Os 3 principais produtos da linha são Tegodeo PY88, HY77 e CW90, cada uma para uma aplicação específica. O Tegodeo PY88, para emulsões; o HY77 para preparações alcoólicas, e o CW90 para preparações com alto conteúdo aquoso.

Outros materiais que possivelmente apresentem capacidade de neutralização do odor são representados pelo Carbonato de Zinco e Carbonato de Magnésio.

Absorventes ou adsorvedores de odor

Algumas patentes descrevem o emprego de resinas de troca iônica em preparações desodorantes. Apesar de alguns autores discutirem sua aplicabilidade em formulações desodorantes e demonstrarem a eficácia dos produtos elaborados, do ponto de vista comercial pouco valor tem sido dado a este tipo de material.

Outros exemplos de materiais absorvedores de odor incluem: sulfato duplo de alumínio e potássio, 2-naphtholic acid dibutylamide, e o isononanoyl-2-methylpiperidide.

MODIFICAÇÃO DO ODORE

Método bastante popular para obter desodorização, a modificação do odor envolve mudar um odor por outro com caráter mais agradável (mascarando) e ou reduzindo a intensidade do odor para um nível mais aceitável (neutralização).

Requer o emprego de fragrâncias capazes de mascarar o odor, ou reduzir a intensidade do odor por neutralização ou ainda, por reduzir a intensidade do odor por efeito antibacteriano.

Mascaramento do odor

O mascaramento do odor envolve um simples encobrimento do mal odor pelo emprego de um odor mais agradável.

Neutralização do odor

A neutralização é um fenômeno no qual dois ou mais odores são misturados e a intensidade da combinação é menos intensa do que cada um deles individualmente.

Fragrâncias antimicrobianas

A literatura descreve a existência de fragrâncias que não somente reduz a percepção do odor por mascaramento como também o faz por exercer efeitos antimicrobianos. Apesar de, segundo alguns autores, sua eficácia antimicrobiana ser considerada reduzida, ela acaba sendo compensada pela capacidade de mascaramento que este tipo de material apresenta.

Como pode ser observado, o item descrito como modificação do odor utiliza-se de fragrâncias ou essências ou composições aromáticas, conhecidas e referidas popularmente como **perfumes**. Isto oferece a oportunidade de destacar e conseqüentemente abordar neste momento, um dos mais importantes itens da cosmética mundial, cujo volume de venda anual ultrapassa a espantosa marca de tantos milhões de dólares e com a perspectiva de crescer ainda mais nos próximos anos, nós estamos nos referindo ao valioso mundo da perfumaria.

A AROMACOLOGIA

Você está sentindo um novo cheiro no ar? Ele é sutil, fino, delicado e romântico? Isto mesmo, este é o objetivo da perfumaria, seduzir-nos com aromas suaves, clássicos e inovadores.

Os perfumistas sabem, quando um certo tipo de perfume predomina, está dizendo algo sobre nossas vidas naquele momento. Realmente, a possibilidade dos aromas não somente representarem ou caracterizarem um dado momento histórico-social eles também podem influenciar nosso comportamento e esta ganhando embasamento científico.

O “Sense of Smell Institute” é uma realidade. Criado no USA, a entidade reúne recursos globais para o desenvolvimento de estudos referentes ao sentido

do olfato e dos odores. Assim, nasce uma nova ciência, a **aromacologia**, cujo principal objetivo é estudar a influência dos odores sobre a psico-fisiologia do nosso organismo.

O sentido do olfato

O olfato apesar de vital para o homem primitivo, deixou de ser considerado útil para o homem moderno – bastavam a visão, o paladar, a audição e o tato, ainda que o olfato seja o mais rápido dos sentidos. Apesar disto, ele não se desvaneceu, recolheu-se no fundo do nosso inconsciente, de onde continua a transmitir mensagens poderosas que dirigem nossa vida sem percebermos. Cientificamente, fica cada vez mais evidente a influência dos odores sobre nosso comportamento sexual, tão comum ao vastíssimo reino animal.

O homem procura atualmente, compreender o aspecto mais fascinante do 5º sentido – a misteriosa relação odor-memória e emoção. O sistema cerebral que cataloga e identifica os odores está unido à região do cérebro encarregado de armazenar nossas lembranças. Ligação esta, que mesmo diante do melhor perfume, se este lembrar algo desagradável, você o rejeitará.

O que é o ato de cheirar? Todos os dias respiramos aproximadamente 23.040 vezes e movimentamos 12 metros cúbicos de ar. Levamos 5 segundos para respirar – 2 segundos para aspirar e 3 para expirar, e nesse lapso de tempo as moléculas do odor fluem para nosso sistema respiratório.

Quando um odor (moléculas) penetra no nariz, ele é avaliado, medido, pesado. As informações colhidas são remetidas (impulsos) ao cérebro onde existe um imenso banco de dados de cheiros, armazenados ao longo da vida de cada um de nós. Calcula-se que tenhamos 23 milhões de receptores olfativos e sejamos capazes de reconhecer mais de 5 mil odores diferentes. Além de reconhecer o cheiro, o cérebro envia imagens do passado, pensamentos, emoções e até juízos de valores associados a ele.

Vivemos rodeados por odores, porém se quiséssemos descrever algum nos faltaríamos palavras. Daí se denominar o olfato de “sentido mudo”, pois quando descrevemos um odor, por exemplo frutífero o fazemos em termos de outros dados já conhecidos.

O sentido do olfato atinge sua melhor época na idade adulta e diminui a medida que envelhecemos. Um quarto dos indivíduos com distúrbios olfativos sente diminuir o desempenho sexual. Porém, não é apenas através da memória e do sexo que o olfato ataca nossa sensualidade. Ele apresenta, também, uma poderosa relação com o paladar e nosso prazer de comer. Talvez 80% do que comemos seja percebidos por meio do olfato. Os outros 20% serão detectados pelas papilas

gustativas residentes na língua e que são capazes de discernir apenas 4 sabores: doce, azedo, amargo e salgado. Um indivíduo anósmico, ou seja, que não sente cheiro, também perde a capacidade de saborear por completo os alimentos

Os animais aperfeiçoaram os sentidos ao longo de milhares de anos. Aqueles com sistema olfativo bastante desenvolvido são chamados de hipermacrosmáticos (cão, gatos, porcos, cangurus, morcegos, entre outros).

Um cão pastor alemão apresenta cerca de 2 bilhões de receptores e 147 milhões de nervos olfativos em atividade, enquanto o ser humano tem aproximadamente 100 milhões de células nervosas olfativas bipolares e apenas 5 milhões de nervos olfativos ativos.

O bicho-da-seda pode sentir o cheiro da fêmea a 11 km de distância.

O garanhão percebe a égua no cio a mais de 200 metros de distância e através da percepção olfativa o cavalo evita a consangüinidade de seus antecessores, reconhecendo seus familiares.

Os urubus usam o olfato para saber se o bicho que estão comendo dói picado por uma cobra, evitando assim a ingestão de carne envenenada.

Os gatos são particularmente sensíveis a odores que contenham componentes nitrogenados, o que lhes permite rejeitar comida em processo de deterioração.

O sistema olfativo dos humanos e dos primatas é pouco desenvolvido, ou seja, nós e os macacos somos microsmáticos, porém e apesar disso, as macacas "thesus" evitam o acasalamento com machos da sua família.

O boto, as toninhas são exemplos de animais anosmáticos.

Em menos de um segundo somos capazes de detectar inúmeras substâncias presentes no ar, em concentrações tão baixas que nenhum equipamento desenvolvido pelo homem é capaz de registrar. Enquanto os equipamentos de análise mais sensíveis detectam, na melhor das hipóteses, concentrações da ordem de fentogramas ($1\text{fg} = 10^{-5}\text{g}$) o nariz humano é capaz de detectar com precisão até atogramas ($1\text{ag} = 10^{-18}\text{g}$).

Estimuladas as células olfativas transmitem impulsos nervosos ao nervo olfativo, que, por sua vez, os transmite à área cerebral responsável pela olfação, o sistema límbico, causando reações inconscientes de ordem fisiológica e psicológica. Respondemos aos odores de forma emocional e intelectual.

Perfumaria alcoólica - perfumes, colônias e deo-colônias

Introdução

A etimologia da palavra perfume é de raiz latina, *perfumum* significa "por fumo" ou "destinado ao fumo", e tem sua origem estreitamente ligada à queima de madeiras aromáticas (incenso) em cerimônias religiosas, casamentos e funerais para elevar o espírito dos fiéis, além de ser utilizado também como afrodisíaco e para curar doenças. Segundo registros históricos, a Babilônia queimava 26 mil quilos de incenso para apaziguar a fúria dos deuses.

Foram os Egípcios os primeiros a usar sistematicamente perfumes no corpo, em dimensões que, segundo especialistas, ainda não foram igualadas, deixando de ser utilizado de forma exclusiva no âmbito religioso para fazer parte da vida cotidiana. Os Egípcios criaram belos frascos de cristal como recipientes para suas poções. Também praticaram a maquilagem e a suntuosa arte do banho, com fins religiosos, calmantes ou sensuais. Habitualmente seguia-se ao banho massagens com óleos aromáticos para relaxar os músculos e acalmar os nervos.

O povo Grego adotou do egípcio a paixão pelo perfume. Tão difundido era o costume de perfumar-se entre os helênicos que, na *Odisséia*, Homero prescreve como regra obrigatória de cortesia oferecer aos visitantes um banho e óleos perfumados.

Os Romanos receberam a herança Egípcia e Grega, e tiveram nas rosas sua obsessão maior. A rosa também foi adorada pelos Islamitas e foi o símbolo da Virgem Maria. Os rosários originais consistiam de 165 pétalas de rosas secas e enroladas, enegrecidas com fumaça para sua conservação.

No século XII as Cruzadas trouxeram o perfume até a Europa. Com isto quebraram a devoção espartana pela austeridade que o cristianismo havia trazido, de acordo com o qual os homens não usavam perfumes para parecerem auto indulgentes.

O primeiro perfume alcoólico parece ter sido criado para a Rainha Elizabeth, da Hungria em 1370. O perfume era tão atuante que com 72 anos, ela recebeu pedido de casamento do Rei da Polônia.

Assim, com o correr dos séculos, o caráter religioso dos perfumes deu lugar ao profano, mais ligado aos jogos de sedução. As técnicas de produção também mudaram e foram se sofisticando, desde a rústica queima de madeiras, na Antiguidade, passando pelas pastas e pós dos alquimistas do Renascimento, nos séculos XIV e XV, até a moderna produção industrial de nossos dias.

De outra forma pode-se dizer que: em seus primórdios, os perfumes eram

reservados aos deuses. Depois, os sacerdotes passaram a utiliza-los e quando os reis principiaram a encarnar o papel o papel de Deus, também puderam fazer uso deles. A nobreza teve acesso ao privilegiado mundo dos aromas criados pelo homem e, daí em diante, esse privilégio foi se estendendo a outras escalas sociais.

Atualmente: para o consumidor sua composição, sua origem e até sua função, permanecem num enigma mais ou menos mágico.

Perfumista

Era atividade dos sacerdotes e magos. Durante o domínio do Império Romano surge a atividade de Perfumista.

Na França do século XVII surge a primeira associação de perfumistas. Existem atualmente no mundo, cerca de 1000 perfumistas profissionais que conseguem desenvolver com criatividade e sensibilidade uma infinidade de "bouquet" cujos aromas apresentam a capacidade de marcar toda uma geração de pessoas que buscam nestes produtos uma identificação personalizada que o caracterize como indivíduo de sucesso. Ao mesmo tempo, estes verdadeiros artistas, são capazes de produzir artificialmente os odores oferecido pela natureza, permitindo desta forma, que possamos mascarar um odor desagradável de um determinado produto, relacionar o produto a ser consumido com determinado princípio ativo, ou simplesmente tornar o produto atraente e portanto vendável.

Componentes das fragrâncias

Matérias-primas aromáticas naturais (vegetal ou animais)

- **Flores:** jasmim, rosa, lavanda, etc.
- **Folhas:** eucalipto, hortelã, alecrim, patchuli, etc.
- **Madeiras:** cedro, pau-rosa, sândalo, etc.
- **Botões:** cravo da Índia, erva-doce, etc.
- **Cascas de Frutos:** laranja, limão, etc.
- **Cascas de árvores:** caneleiro, etc.
- **Sementes:** coentro, etc.
- **Raízes:** vetivér, etc.
- **Líquens e algas:** musgo de carvalho, algas marinhas, etc.
- **Exsudações Vegetais** (resinas, gomas e bálsamos): copaliba, benjoim, etc.
- **Matérias animais:** Almíscar, Âmbar Cinza, Civet, etc.

Matérias-primas quimicamente definida

- Isoladas das matérias primas naturais;
- Obtidas por modificação química dos produtos naturais isolados
- Obtidas pôr síntese orgânica e conhecida como "aromática sintética".

Composição de uma fragrância

Notas de cabeça:

- Notas de saída;
- Importantes na identificação e classificação familiar;
- Matérias primas naturais e sintéticas;
- Bastante voláteis;
- Expressivo poder de irradiação;
- Olfativamente: verde, herbal, refrescante, cítrico, frutal e conífero.

Notas de corpo:

- Notas que compõem o "bouquet" de uma fragrância;
- Responsável pela personalidade da fragrância;
- Florais (femininas) e mistas (masculinas);
- Responsáveis pela continuidade e harmonia da fragrância;
- Olfativamente: frutais, cítricas, herbáceas, etc.;
- Exemplos: jasmim, lírio do vale, flor de laranjeira, gardênia, madeiras, etc.

Notas de fundo:

- Permanecem sobre a pele;
- Chamamos de "fixação do perfume";
- Tem função complementar;
- Matérias primas naturais: animais e vegetais;
- Matérias primas pesadas direcionadas para: madeiras (patchuli, sândalo), musgos, resinas, animálicas (âmbar, almíscar), etc.

Inocuidade das fragrâncias

Os perfumes por tratar-se de composições desconhecidas, são encarados com certa desconfiança em relação à sua inocuidade dermatológica. As dermatoses

provocadas pelo contato com agentes químicos, podem de modo sucinto, ser classificadas em três grupos: irritações primárias, dermatoses alérgicas, fotorreações.

Irritações primárias: agentes químicos bem conhecidos por sua agressividade, tais como os ácidos, os fenóis, as bases fortes, etc., podem ser responsáveis por irritações na pele, cujo grau de agressão está ligada à natureza química do agente incriminado, à sua concentração, às condições e o tempo de contato.

Dermatoses alérgicas: advém do contato de determinado produto com a pele e são caracterizadas nas formas de pouca gravidade, por simples coceira, podendo evoluir à formas agudas mais sérias. Poucas matérias primas utilizadas em perfumaria podem ser consideradas alergizantes.

Fotorreações: desenvolvem-se somente em presença de radiação UV. Dentre elas distingue-se duas reações distintas, as fototóxicas e as fotoalérgicas. Algumas matérias primas utilizadas em perfumaria são fototóxicas. São exemplos os furocumarínicos (bergaptenos ou 5-metoxipsoralenos, 8-metoxipsoralenos ou xantotoxinas), normalmente presentes nas essências de limão, bergamota, laranja amarga, arruda, etc.

As reações fototóxicas acometem todos os indivíduos que tiverem contato com os produtos e tenham recebido radiação UV, e o grau de irritação está diretamente vinculado à concentração de matéria prima, o que pode ser contornado com a determinação de uma dose inócua, que garanta sua aplicabilidade sem qualquer risco de reação.

Os **fotoalergizantes** verdadeiros são raros e mal conhecidos, possivelmente são produtos não alergizantes que sob a ação da luz solar, sofrem modificações químicas e passam a comportar-se como alergênicos na pele das pessoas já sensibilizadas.

Dada a complexidade das reações dermatológicas causadas pelo uso de perfumes e pressentindo a necessidade de pesquisar o comportamento das matérias primas utilizadas em perfumaria em condições pré estabelecidas e de divulgar os resultados obtidos, foi fundada a IFRA, organização internacional responsável, então, pela avaliação da inocuidade destes materiais. O Brasil é representado oficialmente pela ABIFRA (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Essenciais, Produtos Químicos Aromáticos, Fragrâncias, Aromas e Afins).

Conservação das fragrâncias

Estocagem - a conservação das fragrâncias contra as alterações físicas e químicas e conseqüentemente olfativas, está ligada a fatores como:

Temperatura - para uma boa conservação as essências devem ser armazenadas à temperaturas entre 12 e 15°C. Temperaturas inferiores podem turvá-las e superiores são prejudiciais.

Oxidação: numerosos componentes das essências são sensíveis à ação do oxigênio atmosférico ou do oxigênio cedido pelas próprias matérias primas; desta forma deve-se evitar a conservação de essências em embalagens não totalmente cheias. Íons metálicos e calor são importantes catalisadores dos processos oxidativos.

Contaminação: contaminantes como poeira, ferrugem, pedaços de cortiça, ferro, cobre e latão são prejudiciais às essências.

Luz: deve-se evitar a exposição das essências frente a luz direta, mesmo quando conservados em frascos de vidro âmbar ou verde.

Tempo: por tratar-se de misturas complexas, as essências apresentam tempo de vida limitada e impossível de ser pré-determinada. Desde que adequadamente armazenada, sua vida útil pode atingir muito tempo (anos).

Estabilidade das fragrâncias

Pertencentes a numerosas classes química (terpenos, álcoois, éteres, aldeídos, fenóis, cetonas, etc.), as matérias primas aromáticas são capazes de reagir sob certas condições. Apesar das remotas possibilidades disto acontecer em perfumaria alcoólica, o perfumista, durante o desenvolvimento de uma fragrância, para preparações cosméticas, evita uma série de matérias primas que poderiam ser responsáveis por colorações indesejáveis, alterações de nota, enfraquecimento e mesmo desaparecimento do perfume e outros inconvenientes. Esta essência para ser aprovada deverá passar por testes ligados à sua finalidade em bases representativas do produto. Ensaio realizados em estufas à 45, 50 ou 55°C, durante uma ou duas semanas (de acordo com o tipo de produto) e ou a verificação do efeito da luz solar indireta ou dos raios UV, associados ou não à luz artificial, permite uma suficiente indicação do comportamento da essência (estabilidade da nota do perfume, coloração ou descoloração do produto, etc.).

Matérias primas para o preparo de colônia

Apesar da ilimitada variedade de fragrâncias possíveis, poucos componentes são relevantes para o preparo de colônias: álcool, água e corante. Além disto, inclui-se, rotineiramente, baixas concentrações de agente quelante como o EDTA sódico ou o citrato de sódio associado, normalmente, a antioxidantes como o Butilhidroxianisol (BHA) e Butilhidroxitolueno (BHT) com o objetivo de evitar uma possível deterioração das fragrâncias.

A água deve ser recentemente destilada ou desmineralizada e livre de microrganismos. A presença de metais podem alterar as substâncias aromáticas. Os microrganismos são destruídos pela adição do álcool, porém podem ter produzido substâncias aromáticas desagradáveis que podem interferir na fragrância.

O etanol encontra-se disponível em todo o mundo, porém sua qualidade é bastante variável e consideradas através de suas constantes físicas, químicas e organolépticas.

Ao misturar-se 100ml de álcool com 100ml de água, a mistura resultante não mede 200ml, mas somente 192,8ml o que equivale a 51,8% de álcool por volume e somente 44,26% de álcool por peso. Porém ao pesar-se 100g de álcool puro e 100g de água destilada, a mistura dos dois resulta em 50% de álcool em peso. Por esta razão recomenda-se pesar o álcool etílico, já que dependendo da temperatura, sempre teremos variações nos volumes percentuais do álcool.

Desodorantes e antitranspirantes

Prevenção do desenvolvimento de odor

Do ponto de vista comercial, é indiscutível a importância assumida pelos materiais capazes de reduzir a carga bacteriana (agentes antissépticos) e ou reduzir o fluxo de suor (agentes antitranspirantes). Com menor importância comercial, porém com comprovada eficácia, deve-se considerar também os materiais capazes de neutralizar o sistema enzimático local de modo a prevenir a formação do mal odor. Deste modo, é comum que a maioria dos autores, ao referirem-se aos desodorantes e antitranspirantes, concentrem suas descrições somente a este item.

Grosso modo, podemos considerar que o mal odor da transpiração resulta da utilização que a flora bacteriana local faz do material sudoral (principalmente apócrino) com a consequente produção de metabólitos mal odorosos. Assim sendo, os dois principais mecanismos utilizados para abrandar ou evitar a formação do odor desagradável é indiscutivelmente, reduzir a flora bacteriana local e ou reduzir o fluxo de suor. Os chamados **desodorantes**, normalmente apresentam em sua composição tão somente um anti-séptico ou a soma de um anti-séptico com a capacidade de mascaramento de muitas fragrâncias. Os chamados **antitranspirantes** devem adicionalmente, conterem material ou materiais capaz(es) de reduzir o fluxo sudoral rotineiramente denominados de agentes antitranspirantes.

Os desodorantes como produtos específicos para o controle da umidade e odor axilar iniciou-se mais ou menos a cem anos atrás. Atualmente, os antitranspirantes e os desodorantes encontram-se entre as categorias cosméticas com

maior volume de venda. poucas classes de cosméticos tem crescido tão rapidamente e com tanta diversidade.

Embora os termos desodorantes e antitranspirantes sejam freqüentemente utilizados como sinônimos pelo público em geral, eles representam produtos com ações distintas. Antitranspirante refere-se ao material ou formulação com capacidade de reduzir a quantidade de suor axilar. Desodorantes, refere-se ao material ou formulação que mascara (modifica) ou inibe (previne) a formação de um odor corporal considerado socialmente desagradável. De forma geral, todo produto antitranspirante também apresenta qualidades desodorantes. Por outro lado, muitas preparações desodorantes somente previnem ou mascaram o mal odor, não apresentando qualquer efeito sobre o fluxo de suor.

As diferenças entre os desodorantes e os antitranspirantes são tão significativas que elas podem afetar sua aceitação e sob o aspecto legal, sua regulamentação variável de país para país.

Países como os Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e Austrália, apresentam seus mercados dominados pelos antitranspirantes (> 80%). Nos demais países, os desodorantes dominam o mercado por ser considerados mais naturais e não afetarem a fisiologia do corpo.

Entretanto, o mais interessante aspecto dos desodorantes e antitranspirantes residem na sua larga diversidade de formas de apresentação: loções, cremes, sprays (squeeze-bottle), roll-ons, aerossóis, pós, sabões em barra e sticks (bastões)

Outro aspecto importante a ser mencionado é que este segmento de mercado compreende diferentes formas de produtos, incluindo os sticks (bastões), roll-ons, aerossóis, cremes e sprays. A forma preferida é altamente individual e difere drasticamente de país para país. Os Estados Unidos é dominado pelas suspensões anídras sob a forma de stick, ocorrendo uma contínua erosão no mercado de aerossóis. Na Europa, Canadá e Austrália, o mercado é dominado pelos aerossóis, embora com tendências para as formas sólidas (sticks) e sprays (pump). No México, América Central e América do Sul a preferência baseia-se nas preparações de baixo custo como os roll-ons e os sprays, com significativo crescimento no mercado dos sticks.

Bactérias e odor

A relação entre a ação bacteriana axilar e odor corporal foi estabelecida no final dos anos 40 e início dos anos 50. Existem grandes evidências de que as bactérias responsáveis pelo odor axilar são micrococcos gram-positivos e diferóides lipofílicos. O principal substrato para a ação bacteriana é o suor apócrino.

Os micrococcos são responsáveis pela produção do “suor ácido” e os difteróides lipofílicos produzem um “suor picante (acre)”. Está determinado também que o nível bacteriano deve estar abaixo de 10^4 bactérias por cm^2 para a manutenção de um bom controle do odor.

Desodorização pelo emprego de agentes antimicrobianos

O emprego de agentes antimicrobianos efetivos contra as bactérias axilares tem oferecido aos formuladores um importante caminho para a obtenção de desodorantes efetivos sem o uso de fragrâncias fortes.

Como agente antimicrobiano tem teoricamente quaisquer compostos que inibam o crescimento daqueles microrganismos que se encontram nas axilas. Além da eficácia e segurança, as substâncias devem permitir aplicação local, devem ser livres de reações tóxicas, alérgicas, ou de irritação e, devem possuir capacidade de permanência e retenção sobre a pele para que o efeito perdure.

Os primeiros agentes desodorantes utilizados foram: óxido de zinco, cloreto de alumínio, ácido bórico, ácido benzóico, clorotimol, formaldeído, etc. Em 1941, surgiu o primeiro agente antimicrobiano altamente efetivo e com características cosmeticamente aceitáveis, o hexaclorofeno.

Embora o uso extensivo do hexaclorofeno durante anos não tenha demonstrado sintomas tóxicos em humanos, neurotoxicidade foi demonstrada em ratos, macacos e infantes prematuros. Em vista disto, o FDA banuiu o emprego de produtos contendo quantidades superiores a 0,1% de hexaclorofeno.

Muitos agentes antimicrobianos foram desenvolvidos após a introdução do hexaclorofeno, e pertencem normalmente às seguintes classes químicas:

- Compostos bi-fenólicos
- Sais de amônio quaternários
- Antibióticos

Todos apresentam efeitos indesejáveis quando aplicados em preparações desodorantes. Os sais de amônio quaternários são incompatíveis com formulações aniônicas; os bi-fenóis podem produzir dermatites de contato; e os antibióticos propiciam o desenvolvimento de cepas de microrganismos resistentes. Além disto, todos são mais ativos contra as bactérias G(+), o que pode comprometer a efetividade destes materiais no combate ao mal odor corporal.

Materiais antioxidantes (especialmente a Vitamina E) podem contribuir sinergicamente com a atividade antimicrobiana de vários ingredientes desodorantes. Segundo Goldschmiedt - “o odor é produzido quando a bactéria resistente atua em conjunto com oxigênio e causa a rancificação (oxidação) dos lipídeos da

transpiração”. A vitamina E ou tocoferol é um desodorante pessoal por prevenir a oxidação dos lipídeos da transpiração.

No Brasil, a forma desodorante mais vendida é representada pelas simples soluções hidroalcoólicas spray. No entanto, o modo de aplicação refrescante, agradável e escorregadio, além do baixo custo, pode fazer ressurgir uma forma já consagrada no mercado norte americano, os sticks (bastões).

A maior parte dos bastões desodorantes são baseados em estearato de sódio como agente gelificante, em veículo alcoólico ou glicólico.

Os bastões desodorantes alcoólicos oferecem sensação refrescante, não pegajosa durante a aplicação e secagem rápida. Os bastões perdem álcool durante estocagem prolongada, mesmo com o uso de recipientes isolados, e eventualmente, pela contração que os fazem diminuir de tamanho.

Ao substituir o álcool por propilenoglicol ou butilenoglicol, o bastão desodorante não alcoólico ganha a vantagem de ser a prova de encolhimento, e pode ser embalado em recipientes mais convencionais. Porém os bastões não alcoólicos podem ser pegajosos, atraem com maior facilidade cabelos e outros sujidades para a superfície do produto.

Matérias primas desodorantes

Antibacterianos

óleos essenciais: cravo, sálvia, lavanda, alecrim, sândalo, cipreste, pinho, tomilho, etc.

anti-sépticos: bi-fenóis, sais de amônio quaternário e antibióticos

Bifenóis:

Dentre um grande número de anti-sépticos fenólicos que tem sido sintetizado, os halogenados estão entre os mais potentes. Como a maioria dos compostos fenólicos, os bifenóis halogenados apresentam maior atividade contra as bactérias G(+) do que G(-) e fungos, bem como são praticamente insolúveis em água. Todos são incompatíveis com compostos catiônicos.

Triclosan

Comercializado desde 1967, é o agente antimicrobiano mais popular na atualidade. Apresenta atividade antimicrobiana de amplo espectro, incluindo eficácia contra bactérias de importância higiênica e clínica. Segundo alguns autores o sítio primário de ação é a membrana celular. Salientam também, que a absorção do triclosan tanto pelas paredes das células como pelas células como

um todo, é devido a natureza hidrofóbica e lipofílica do agente antibacteriano - a solubilidade do triclosan nos componentes celulares é maior que o meio envolvente, rico em água.

Embora seja muito efetivo em baixas concentrações, contra bactérias G(+) e G(-), não apresenta atividade frente a *Pseudomonas aeruginosa*, além de ser inefetivo contra fungos.

O triclosan tem sido submetido a uma série de complexos exames toxicológicos os quais demonstram ser praticamente atóxico. Foi observado também, muito baixa atividade irritante, sensibilizante e fotosensibilizante quando aplicado localmente.

Em preparações que são enxaguados após aplicação sobre a pele tem sido recomendado concentrações de 0,5 a 2,0%. Para preparações que permanecem sobre a pele sem ser removido, como é o caso dos desodorantes, sugerem-se concentrações variáveis entre 0,05 e 0,2%.

- Amplo espectro (+ ativo contra G⁺)
- Insolúvel em água, solúvel em álcool etílico, acetona, trietanolamina e propilenoglicol.
- Instável em presença de cloro ativo/pouco estável (luz UV).
- CEE até 0,3%, USA até 0,5%.

Triclorocarbanilida

Diferentemente de alguns bifenóis, o triclorocarbanilida não sofre alteração de cor quando exposto a luz, porém, como os demais compostos pertencentes a este grupo apresentam-se praticamente insolúveis em água e com maior atividade frente a bactérias G(+).

É considerado seguro, embora casos isolados de fotosensibilização tenham sido registrados. Ao ser manipulado deve-se evitar altas temperaturas, uma vez que em tais condições este antisséptico pode ser degradado com produção de de cloroanilina, substância considerada altamente tóxica.

Ethylhexyloxyglycerin

Fabricado pela empresa alemã Schulke & Mayer com o nome comercial de Sensitiva SC50, o ethylhexyloxyglycerin mostra-se, quando empregado em concentrações de 0,3%, tão eficiente quanto 0,1% de triclosan.

Farnesol e Farnesol Plus

O Farnesol – 3,7,11,-trimethyldodeca-2,6,10-trienol é um álcool sesquiter-

pênico acíclico com atividade bacteriostática e encontrado na natureza em numerosos óleos essenciais (flores de tuberosa, cabreúva, flores de tília, neroli) e o Farnesol Plus – *Farnesol; 2-fenoxietanol; laurato de glicerila*, Inibe o crescimento de bactérias como os *Staphylococcus aureus* e *epidermidis* e também as *corynebacterium*. As concentrações recomendadas são de 0,3 a 0,75% para o Farnesol e 0,6% para o Farnesol Plus.

Desodorização pelo emprego de agentes antitranspirantes

Vários sais metálicos com propriedades adstringentes, incluindo os sais de Alumínio, Zinco, Zircônio, Ferro, Chumbo, foram empregados como antitranspirantes e um grande esforço tem sido feito para determinar qual deles é mais efetivo como agente antitranspirante. Na atualidade, os principais sais antitranspirantes são representados pelo Alumínio e pelo Zircônio.

As preparações antitranspirantes começaram a ser utilizadas em 1902 como simples soluções aquosas de cloreto de Alumínio. Em 1921, algumas patentes já demonstravam a necessidade de reduzir a acidez deste sal de alumínio, que por apresentar excessiva acidez (pH 2) mostra-se irritante para a pele, além de manchar e destruir as roupas. Com o intuito de contornar estes problemas, pesquisadores buscaram uma forma mais aceitável para o cloreto de Alumínio e esta meta foi atingida 1940 com o desenvolvimento do cloridrato de Alumínio [Al₂Cl(OH)₅]. Possuindo pH em torno de 4, este produto oferece menor capacidade irritante e fundamentalmente, mantém as propriedades antitranspirantes. Meio século depois, o cloridrato de alumínio ainda domina o mercado global dos antitranspirantes.

Outra significativa descoberta surgiu no início dos anos 70 quando os primeiros ativos de Zircônio foram utilizados. O complexo de Cloridrato de Alumínio e Zircônio associado à glicina ou glicocola (AZG) mostrou importante evolução na atividade antitranspirante do cloridrato de alumínio, e mantendo ao mesmo tempo baixa capacidade irritante. No ano de 1972, a Procter & Gamble lançou o primeiro aerosol de cloridrato de alumínio e zircônio que imediatamente tornou-se um grande sucesso devido a sua alta eficiência.

No início de 1980, Reheis introduziu no mercado a primeira série de ativadores ou intensificadores de ativos ou seja, o cloridrato de alumínio e zircônio ativados quimicamente através de um único processo o qual, essencialmente, modificou a distribuição do peso molecular nos compostos padrões. Surgiu, então, o primeiro produto baseado em ingredientes ativados com a pretensão de melhorar a eficiência e atrair a atenção do mercado. Para se ter idéia de sua eficácia, no aerosol, por exemplo, houve uma significativa redução do suor (73%) quando comparado a seus correlatos.

Durante os anos 80, os progressos para aumentar a eficiência e a atividade dos antitranspirantes tem produzido grande impacto no mercado destes produtos. Em um período de tempo relativamente curto houve larga aceitação do mercado pelos novos produtos, sugerindo que fabricante e consumidor estão atentos e apreciam antitranspirantes com alta eficiência. Sem dúvidas, fatores como o meio ambiente, desenvolvimento de novas matérias ativas e formas adequadas de veicular-las apresentam um profundo efeito sobre o mercado.

Desta forma, encontramos como complexos de hidróxidos de Alumínio incluem o dicloridrato (ADCH), o sesquicloridrato (ASCH) e cloridrato (ACH). Incluem ainda produtos tamponantes como a glicina, uréia fenosulfonato e álcoois solubilizantes como o propilenoglicol e outros sais de metais hidrolisáveis como o complexo de Zircônio.

Matérias primas antitranspirantes

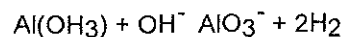
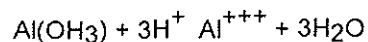
Sais de Zn^{++} , Al^{++} e Zr^{++++} adstringentes / antibacterianos / antitranspirantes

- todos complexam proteínas;
- formam hidróxidos anfóteros e insolúveis;
- sofrem hidrólise (seus sais) em água;
- mais utilizados são os sais de alumínio.



Apresentam os seguintes inconvenientes: pH muito ácido (pH 3,0) com conseqüente possibilidade de ser um irritante para a pele; e possibilidade de descolorir e até mesmo destruir as roupas.

Estes inconvenientes oferecidos pela acidez não podem, porém, ser eliminados pela simples correção do pH pela adição de agentes alcalinos, uma vez que em tal situação formar-se a óxido de alumínio, material este sem qualquer atividade antitranspirante.



produto sem efeito

Mecanismo de ação

- Efeito "plug"
- Inflamação
- Reabsorção do suor (modificação na permeabilidade da parede).

Estes ativos são solúveis em água, porém extremamente pegajosos em soluções aquosas concentradas. São também levemente ácidos, limitando a seleção dos demais componentes de uma formulação, especialmente fragrâncias e espessantes. Finalmente, suas funções podem ser inibidas por materiais que formam complexos ou ligações de hidrogênio com o alumínio ou oxo-zircônio e que criam uma barreira hidrofóbica impermeável. As formulações contendo estes sais metálicos tem rotineiramente oferecido problemas, alguns deles associado com a natureza ácida destes ativos. Desta forma, os antitranspirantes em creme devem ser formulados com tensoativos não iônicos; os sticks (bastões) não podem ser baseados em sabão. Tais composições contêm emolientes como os ciclometicones e espessantes como os ácidos graxos (ácido esteárico) e álcoois graxos (álcool cetosteárico).

Centenas de produtos no mercado usam fragrâncias que são vitais para induzir o consumidor a comprar o produto. Como as fragrâncias são misturas complexas de muitos aromas de origens naturais e sintéticas, o formulador deve saber se os componentes da fragrância são susceptíveis de sofrerem degradação diante da acidez dos ativos antitranspirantes. Os demais componentes e veículos utilizados também podem influenciar negativamente os efeitos aromáticos desejados, tornando, desta forma, necessário um perfeito estudo da compatibilidade da base escolhida com a fragrância desejada.

Cloridrato de alumínio	CLORHYDROL pó
CLORHYDROL grânulos	CLORHYDROL sol. 50%
Tetraclorohidrato de Alumínio e Zircônio	REZAL 36 GP (100%) pó
REZAL 36 G (sol. 46%) Glicina	ZIRCONAL (Galena)

Novos conceitos em antitranspirantes

A empresa Vevy, Italiana, apresenta dois novos ativos antitranspirantes, o Hexatrate® e o Alutrat®. Comercializados pela Galena, os materiais apresentam a proposta de serem eficientes antitranspirantes sem os possíveis e indesejáveis efeitos irritantes dos centenários sais inorgânicos de Alumínio.

O Hexatrate® contém como agente anti-transpirante Citrato de Alumínio, um sal orgânico de alumínio, considerado eficiente e seguro na redução da

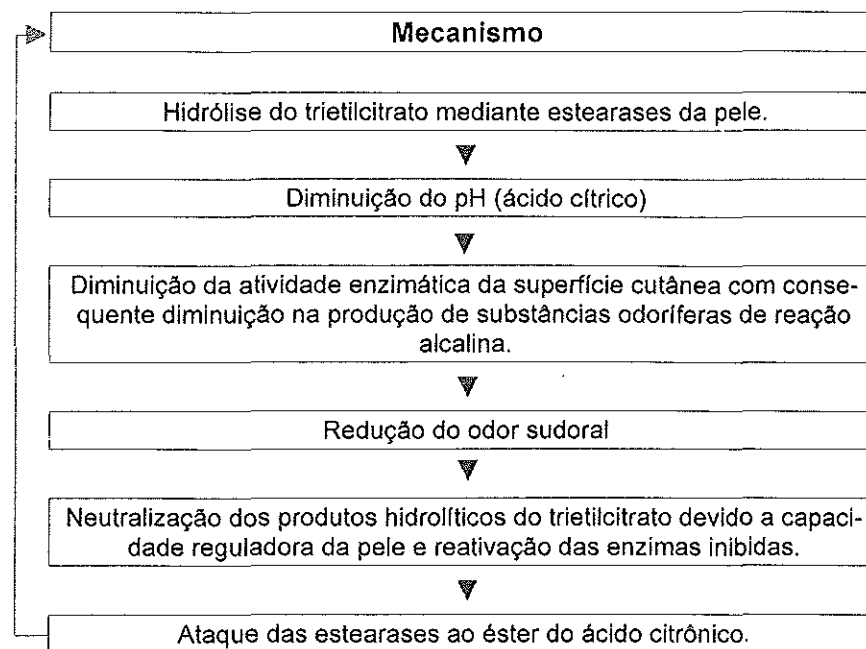
transpiração axilar. Além disso, contém Phenethyl alcohol – um anti-séptico presente no óleo essencial de rosas; Phenoxyetanol – eficiente anti-séptico frente a bactérias gram-negativas; Glucamina – agente neutralizante para os ácidos graxos livres produzidos pela decomposição bacteriana; Tripropylene Glycol Citrate – um emoliente de toque seco e PEG 200 – um umectante. O material é indicado em concentrações que oscilam entre 11 e 15%, e contrariamente aos sais inorgânicos de Alumínio e ou de Alumínio e Zircônio, cujo pH final é ácido (pH 3,5 – 4,0), as preparações contendo Hexatrato deve apresentar pH alcalino (pH 9,0)

O Alutrat® é composto por Citrato de Alumínio, como já dito, um sal de orgânico de Alumínio com comprovada atividade na redução do fluxo de suor e isento de efeitos irritantes para o local de aplicação. É indicado em concentrações na faixa de 3 a 8% como antitranspirante, e em concentrações menores para outras aplicações como asloções faciais adstringentes. Para melhor solubilização do material recomenda-se aquecimento à 70°C. Caso não deseje o aquecimento ou o procedimento técnico não o comporte, solubilize o material em água fria e despreze por filtração o precipitado produzido. O Aluminium citrate (INCI name) é insolúvel em etanol e propilenoglicol e o pH de sua solução aquosa é por volta de 3,5.

Desodorização pelo emprego de agentes antienzimáticos

Hidagen-CAT – citrato de trietila (éster trietilico do ác. citrônico) + BHT

- Insolúvel em água
- Solúvel em álcool
- Necessita que o meio seja ácido ou neutro
- Não deve ser aplicado em preparações alcalinas



Referências Bibliográficas

- CORAZZA, S. Aromacologia uma ciência de muitos cheiros. Editora Senac São Paulo, São Paulo: 2002. 412p.
- BALSAM, M.S. Fragrance. In: BALSAM, M.S., SAGARIN, E. ed. Cosmetics science and technology, v. 2, New York: John Wiley & Sons, 1972, p.599-634.
- BERGER, D.S. The theory of sunscreens and suntanning. In: deNAVARRE M.G. The Chemistry and Manufacture of Cosmetics, Vol. III, 2ed, Orlando: Continental Press, 1975, p.159-172.
- deNAVARRE M.G. The Chemistry and Manufacture of Cosmetics, Vol. IV, 2ed,

Orlando: Continental Press, 1975, p.641-684, 1029-1050.

HERMAN, S.J. Odor reception: structure and mechanism. *Cosmetics & Toiletries*, v.117, n.9, p.83-94, 2002.

LADEN, K., FELGER, C.B. Ed. *Antiperspirants and deodorants*, Marcel Dekker, 1988, 419p.

MUELLER, W.H., QUATRALE, R.P. Antiperspirants and desodorants. In: de-NAVARRE M.G. *The Chemistry and Manufacture of Cosmetics*, Vol. III, 2ed, Orlando: Continental Press, 1975, p.205-228.

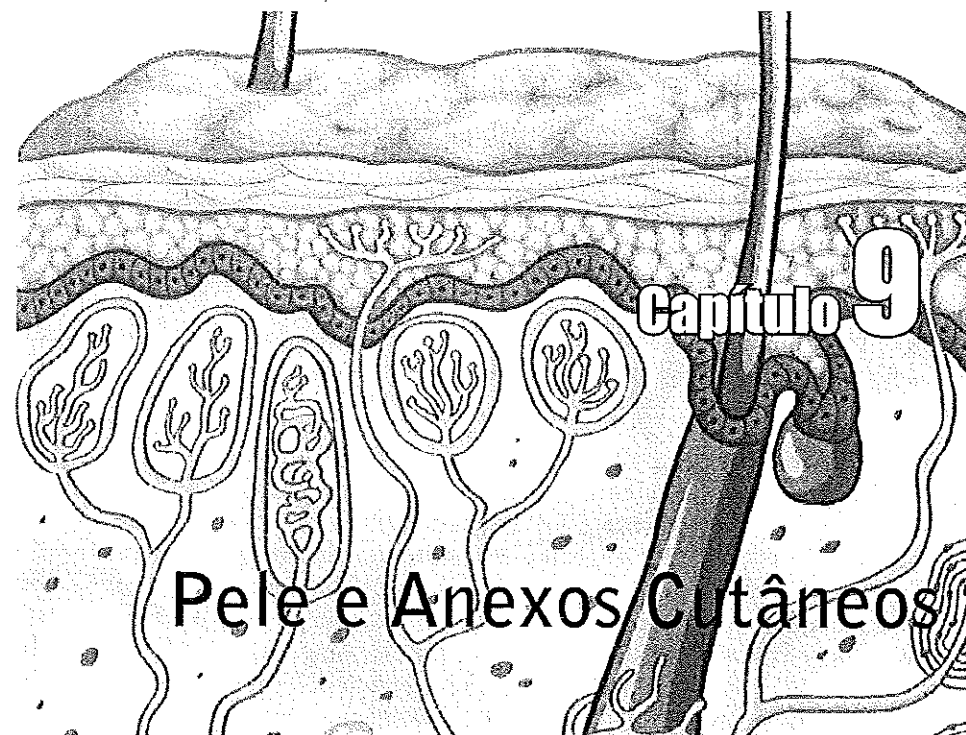
PLECHNER, S. Antiperspirants and desodorants. In: BALSAM, M.S., SAGARIN, E. ed. *Cosmetics science and technology*, v. 2, New York: John Wiley & Sons, 1972, p.373-416.

SCHIFFMAN, S.S. New frontiers in fragrance use. *Cosmetics & Toiletries*, v.106, n.3, p.39-45, 1991.

TONOIKE, M. Olfaction studies and development of odorant sensors. *Cosmetics & Toiletries*, v.105, n.6, p.49-57, 1990.

WILLIAMS D.F.; SCHMITT, W.H. ed. *Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry* 2ed. London, Blackie Academic & Professional, 1996. p.273-289, 310-343.

WILKINSON, J.B.; MOORE, R.J. ed. *Harry's Cosmeticology* 7ed. Chemical Publishing, New York, 1982, p. 124-141.



Marcos Antonio Corrêa

Introdução

A pele ou cútis é o manto de revestimento do organismo, indispensável à vida e que isola os componentes orgânicos do meio exterior. Constitui-se em complexa estrutura de tecidos de várias naturezas dispostos e inter-relacionados de modo a adequar-se de maneira harmônica ao desempenho de suas funções.

Durante muitos anos manteve-se intacto o conceito de que a pele seria um "vestido fisiológico" inerte, acolchoado, apto apenas para a proteção mecânica; atualmente, porém, é considerada como um órgão de excepcional transcendência biológica, anatomicamente importante, estruturalmente complexo e estreitamente vinculado, por suas constantes físicas e seus fenômenos vitais, à fisiologia, à patologia geral e à adaptação do organismo. A pele do homem, que corresponde a 5% do peso corporal, é um órgão externo que reveste e delimita o organismo, protegendo-o do meio exterior, através de suas inúmeras funções.

É um órgão de constantes alterações, com certo grau de impermeabilidade, cuja maior e vital função é a conservação da homeostasia (termorregulação, controle hemodinâmico, produção e excreção de metabólitos). É um órgão de informação sensorial, através dos elementos do sistema nervoso encontrados na

derme e que registram com grande precisão os sintomas de dor, tato, calor e frio, alertando o organismo para que este elabore uma resposta adequada. Nela se refletem ainda, com notável eloquência, os sentimentos e emoções, como a vergonha ou angústia (rubor), medo (palidez, ereção dos pêlos) e ansiedade (sudoração).

Dentre as suas funções estão a de defesa contra elementos físicos e químicos (queratinização e manto lipídico) e imunológicos; é ainda dotada de importante capacidade renovadora e de reparação.

Compõe-se essencialmente de três grandes camadas de tecidos: uma superior, a epiderme, uma camada intermediária, a derme ou cório e uma camada profunda, a hipoderme ou endoderme, ou ainda tecido celular subcutâneo. Encontramos nela inseridos alguns anexos extremamente importantes como as glândulas sebáceas, glândulas sudoríparas e os pelos.

Toda sua superfície é composta por sulcos e saliências, particularmente acentuada nas regiões palmo-plantares extremidades dos dedos onde sua disposição é absolutamente individual e peculiar, permitindo não somente sua utilização na identificação dos indivíduos, através da dactiloscopia, bem como a diagnose de enfermidades genéticas através das impressões palmo-plantares.

Resumidamente, podemos dizer que a pele é um órgão resistente, flexível e impermeável, dotado de notável capacidade, que simultaneamente protege o corpo e o informa acerca das variações do meio ambiente.

Do ponto de vista estético, a pele constitui a fachada (exterioridade corporal, aspecto, ou aparência) que estabelece o perfil característico do homem e o diferencia como ser único na natureza. A sua qualidade plástica e modo expressivo são determinantes na característica racial, sexual e individual.

NOÇÕES DE EMBRIOLOGIA

A célula é a menor porção da matéria viva dotada de autoduplicação. Nos organismos unicelulares, todos os processos vitais ocorrem numa única célula. Nos multicelulares, vários grupos de célula assumem funções próprias. Suas células estão contidas num "mar interno" de um líquido extracelular (LEC), encerrado dentro de tegumento animal. Destes líquidos as células retiram oxigênio e substâncias nutritivas e para ele despejam os produtos de excreção do metabolismo.

Após a fecundação, o ovo começa a segmentar-se. O futuro ser passa então por 3 fases no ambiente materno:

Fase Ovular - período compreendido desde o 1º dia da fecundação até o 21º (ovo). Neste período o ovo passa por várias divisões e diferenciações.

5º dia - Mórula - 6 blastômeros aproximadamente.

Após a fecundação, o ovo divide-se em células cada vez menores, denominadas blastômeros, até que se forme uma massa celular denominada mórula. O volume da mórula é praticamente igual ao volume do ovo.

7º dia - Blástula - Germe Didérmico; Ecto e Endoderme estão formadas. O ovo apresenta maior número de células e o tamanho permanece praticamente inalterado.

21º dia - Glástrula - Germe Tridérmico. A gastrulação estabelece o crescimento do ovo. Os movimentos celulares são muito ativos levando ao estabelecimento dos 3 folhetos: ectoderme, mesoderme e endoderme.

Fase Embrionária: 21º dia à 8ª semana - Embrião. Nesta fase formam-se todos os tecidos e órgãos do embrião.

Fase Fetal: 8ª semana até o final da gestação (feto). É a fase de aprimoramento dos tecidos e órgãos formados.

Os vertebrados, grupo a que pertencem o homem e os demais mamíferos, podem ser definidos como animais triploblásticos (com três camadas), metaméricos (segmentados), celômicos (com cavidade) e bilateralmente simétricos.

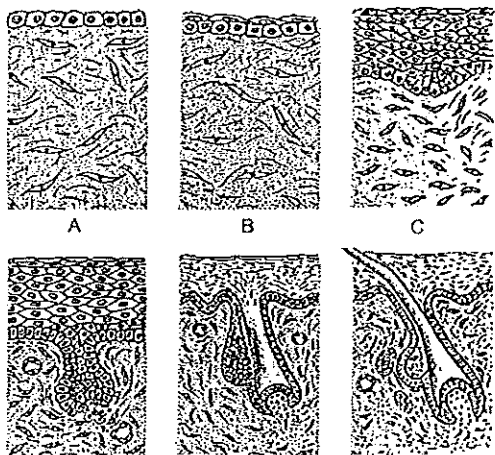
As células de cada uma das três camadas germinativas se dividem, diferenciam-se e se agrupam em tecidos especializados, os quais, por sua vez, vão constituir órgãos e sistemas. Embora retenham sua individualidade, tecidos de diferentes camadas germinativas frequentemente se associam para formar um órgão. É então, a partir dos três folhetos germinativos que se inicia a formação dos órgãos e marca o final da fase ovular e início da fase embrionária no desenvolvimento do ser.

A pele origina-se dos folhetos ectodérmico e mesodérmico. Primeiro derivam-se as estruturas epiteliais (epiderme, glândulas, pelos e unhas) e neurais (melanócitos, da crista neural e nervos), enquanto que do mesoderme deriva a derme e hipoderme.

No primeiro mês de vida, a pele é representada por uma única camada de células cuboides. Mais tarde (a partir do 2º mês), a multiplicação destas células leva à formação de duas camadas, a basal e o início da camada espinhosa. A proliferação celular leva ao aumento do número de fileiras das células espinhosas e, em torno do sexto mês, instala-se o processo de queratinização.

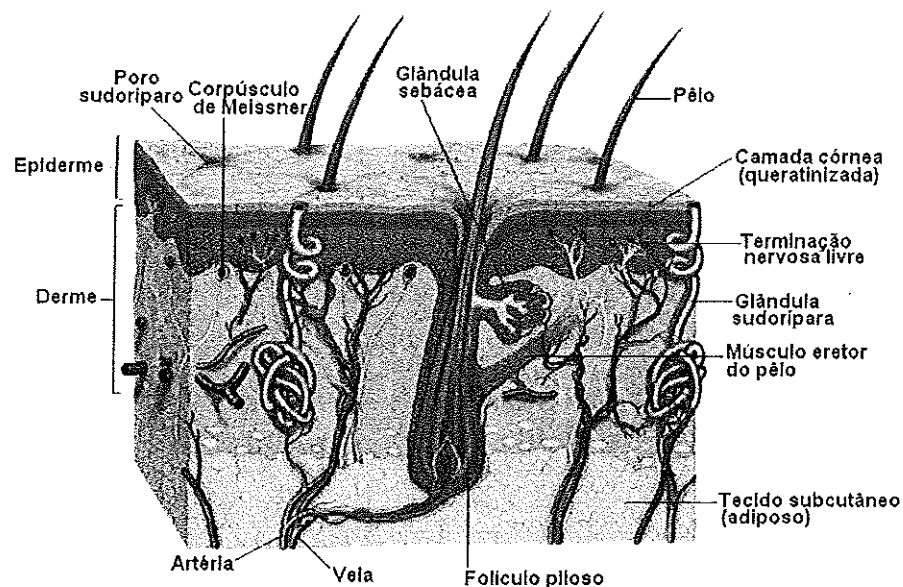
Feixes colágenos, tecidos adiposos e fibras elásticas aparecem, respectivamente, no terceiro, quarto e quinto mês.

A derme e a hipoderme diferenciam-se a partir do mesoderma, sendo inicialmente representadas por um tecido afibrilar e amorfo, a substância fundamental, e também por células mesenquimais primitivas de morfologia dendrítica. Surgem as primeiras fibras reticulares que, com o correr do tempo, transformam-se em feixes de fibras colágenas; concomitantemente, as células mesenquimais transformam-se em fibroblastos. Em torno da 22ª semana aparecem as fibras elásticas ou elastina (Figura 1).



Microestrutura (histologia)

A estrutura histológica da pele compreende camadas de origem e constituição diferentes: a superior, epitelial chamada epiderme derivada do ectoderma, e a inferior, conjuntiva denominada derme, originária do mesoderma. Uma terceira capa, mais profunda que esta última, porém estreitamente vinculada anatômica e funcionalmente a ela, é a hipoderme. A epiderme separa-se da derme pela lâmina basal dermoepidérmica que, na realidade, é intrinsecamente epidérmica.



Epiderme

De origem ectodérmica, a epiderme apresenta-se constituída de células epiteliais dispostas em camadas, as quais, de dentro para fora, recebem respectivamente o nome de germinativa ou basal, espinhosa, granulosa e córnea. Nas regiões palmar e plantar, entre as camadas granulosa e córnea, encontra-se mais uma, a camada lúcida (stratum lucidum). Estas camadas não possuem vasos sanguíneos próprios e recebem os elementos nutritivos do plasma circulante nos espaços intercelulares, oriundo dos capilares da derme.

Na sua estrutura, consideram-se além das células epiteliais, que compõem o sistema queratínico e seus anexos (pelos, unhas e glândulas), as células do sistema melânico, as células de Langerhans e as células de Merkel (Figura 2).

Os prolongamentos nervosos estendem-se da derme por uma curta distância até a epiderme, onde se associam com as células de Merkel (um mecanorreceptor cutâneo de adaptação lenta).

A epiderme pode conter ainda linfócitos imigrantes e histócitos em pequeno número, que, juntamente com células semelhantes na derme e células epidérmicas de Langerhans, constituem o tecido linfóide associado à pele, imunologicamente importante.

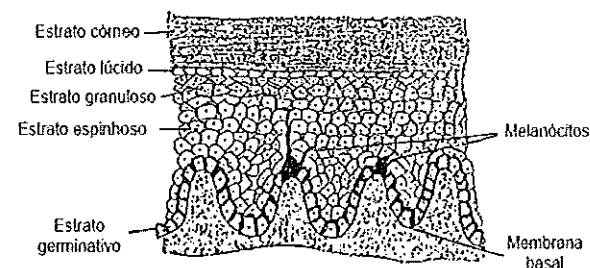


Figura 2. estrutura da epiderme com suas camadas

Camada germinativa ou basal - Origina as células epiteliais da pele. À medida que vão sofrendo modificações em sua composição química e completando sua formação, essas células vão sendo empurradas para cima pelas células mais jovens, até se depositarem na camada mais superior da epiderme onde são eliminadas.

Esta camada compõe-se de dois tipos de células, basais e melanócitos. As primeiras são cilíndricas, de eixo maior perpendicular à superfície cutânea, justapostas, constituindo fileira única. Possuem núcleo alongado ou oval, disposto também perpendicularmente à superfície da pele.

Algumas apresentam forma de mitose em número relativamente reduzido, quando se considera que a renovação das células basais se faz de maneira rápida. Quando removida a camada córnea ou estimulada a superfície da epiderme, o número de mitoses aumenta, resultando recuperação daquela camada.

Os queratinócitos basais contêm melanina, que é sintetizada pelos melanócitos contíguos. Os melanócitos ou melanoblastos distribuem-se entre as células cilíndricas basais, em número reduzido, com aspecto de células claras, centradas por núcleo intensamente corado, bem menor que o das células basais. Produzem pigmento melânico, o que se demonstra por serem dopapositivas (coram-se bem com a dioxifenil-alanina de Block e cols.). Na impregnação pelos sais de prata verifica-se que essas células são dendríticas. As partículas citoplasmáticas de pigmento chamam-se "melanossomas"; estes são transferidos dos melanócitos para as células espinhosas e, nesse processo, se distribuem também pela epiderme no deslocamento das células do corpo mucoso para a camada córnea.

Camada Espinhosa - Está localizada acima das células basais e tem citoplasma mais abundante e eosinófilo do que as células basais, em virtude de seu maior conteúdo de queratina. As células espinhosas são assim denominadas em vista de suas conexões intercelulares que se assemelham a espinhos. Possui de 4 a 8 fileiras de células poliédricas unidas entre si por fibras chamadas de tonofibrilas, de núcleo oval ou arredondado e que tem como características as pontes intercelulares ou desmossomos, finos e numerosos, com uma dilatação interna. As pontes intercelulares resultam no encontro de expansões de células vizinhas. Cada expansão encerra tonofibrilas, que se estendem até o citoplasma das células. Os desmossomos garantem a conexão entre células adjacentes. As tonofibrilas mantêm disposição arciforme no sentido da tração imposta à pele. Entre as células espinhosas há espaços linfáticos, em que circulam os fluidos vindos das papilas, à custa dos quais se realiza a nutrição celular. Áreas submetidas a pressões e fricções apresentam a camada espinhosa mais desenvolvida, como mãos e pés.

Camada Granulosa - As células granulares são achatadas, localizadas sobre a camada espinhosa e contêm numerosos grânulos citoplasmáticos de querato-hialina (substância precursora de queratina ou de uma proteína resistente à digestão proteolítica). Estes grânulos são osmiófilos e sem estrutura interna aparente ao microscópio eletrônico. Também são identificadas estruturas citoplasmáticas constituídas por fosfolipídeos associados a polissacarídeos ácidos, denominadas queratinossomos, os quais, parecem derramar-se no espaço intercelular, contribuindo provavelmente para a formação da barreira quase impermeável da córnea.

Camada lúcida - É encontrada apenas nas regiões palmar e plantar e evidencia-se por fina camada semitransparente, composta de células achatadas, anucleadas ou com núcleos degenerados. Caracteriza-se pela modificação química dos grânulos de querato-hialina em um líquido oleoso denominado eleidina.

Camada córnea e camada desprendível - Sua espessura é variável, suas células são anucleadas, achatadas, desidratadas, com aspecto de finas lâminas superpostas. As mais superficiais acabam por se eliminar. Esta camada atinge maior espessura na região plantar. As células córneas compõem-se de uma substância albuminóide especial, a queratina, resultante de modificações das proteínas das células epiteliais. A ela se deve a resistência e a impermeabilidade da pele.

Cada célula cornificada cobre aproximadamente 25 células basais e possuem ainda uma substância gordurosa, amarelada, de consistência comparada à cera de abelhas, e que confere certa proteção contra agentes químicos e concorre para a impermeabilidade da pele.

A transição das células granulosas para as córneas é abrupta ultraestruturalmente; o citoplasma das células cornificadas é difusamente filamentososo e não possui organelas, exceto “melanossomos”. O estrato córneo parece ter um papel importante na conservação da umidade e é espessado em áreas sujeitas a muito atrito, como as palmas das mãos e plantas dos pés.

Os queratinócitos são classificados por sua localização e seu grau de diferenciação. Os queratinócitos nucleados compreendem a camada malpighiana e incluem as células basais, espinhosas e granulares. As células cornificadas são anucleadas e estão localizadas superficialmente à camada malpighiana. Em resumo, os seguintes eventos ocorrem durante a diferenciação dos queratinócitos:

- Diminuem os ribossomos e outras organelas;
- Aumentam o conteúdo de tonofilamentos e desmossomos;
- A forma das células modifica-se de cuboide a poligonal e achatada;
- O núcleo desaparece.

Melanócitos

Os melanócitos estão geralmente localizados na camada basal da epiderme, onde aparecem como células com citoplasma claro e pequenos núcleos escuros empurrados para um lado da célula. Eles também podem ser encontrados no bulbo piloso na retina, no ouvido interno, no ovário, na medula da suprarrenal, na bexiga e na substância negra do cérebro. São células dendríticas provenientes da crista neural, que são capazes de produzir o pigmento melanina.

Derivada da palavra grega “melas”, que significa preto, a melanina é um pigmento endógeno, não proveniente da hemoglobina, de coloração castanho-preta e responsável pela pigmentação da pele e cabelos (Figura 3).

Células de Langerhans

Linfócitos epidermotróficos, células epidermais T. Compreendem cerca de 2% de todas as células epiteliais. A grande maioria dessas células se encontra na camada espinhosa. Elas são responsáveis pela identificação de agentes estranhos que atingem o organismo através da pele; identificando estes agentes disparam o mecanismo de resposta imunológica do indivíduo.

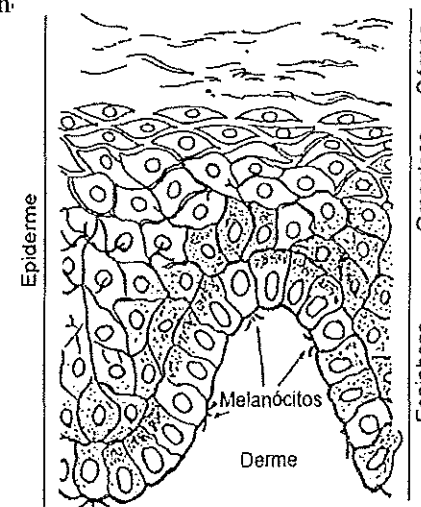


Figura 3

Derme

Deriva da mesoderme e é formada de estoma conjuntivo, no qual se encontram vasos sanguíneos e linfáticos, nervos e suas terminações, glândulas sebáceas e sudoríparas, e elementos celulares.

O tecido conjuntivo é constituído quase totalmente de fibras colágenas e, em maior grau, de fibras elásticas reticulares, estas não coráveis pela hematoxilina-eosina.

A derme é dividida (embora não exista uma linha de demarcação) em uma área delgada superficial chamada de "derme papilar" e outra espessa, profunda, rica em feixes colágenos, denominada de "derme reticular". Ambas são compostas de células, fibras e substância fundamental; as duas últimas estão sujeitas a constante síntese e degradação. Os elementos celulares são fibroblastos, histiócitos, células endoteliais e mastócitos. As fibras são colágenas, reticulares e elásticas. As fibras colágenas fornecem à pele sua resistência à tensão e as elásticas são responsáveis pela flexibilidade. A substância fundamental é constituída por um gel composto, principalmente, por muco polissacarídeos ácidos ou glicosaminoglicanas (ácido Hialurônico e condroitinossulfato - Figura 4).

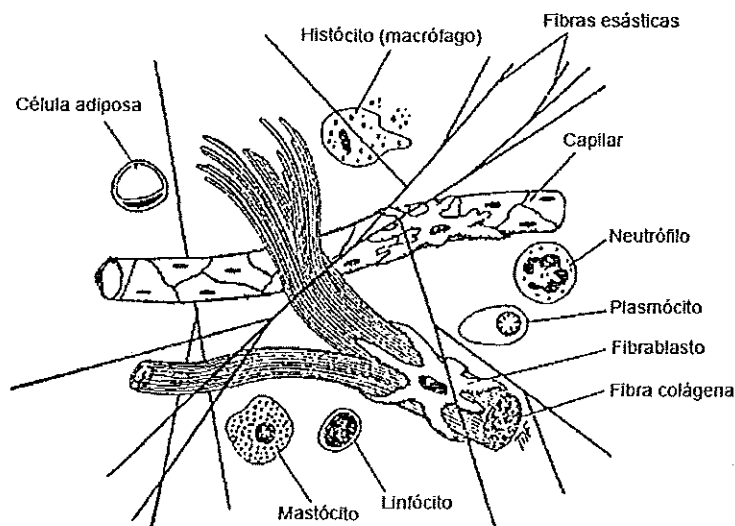


Figura 4. Tecido conjuntivo frouxo. estão representados os diferentes tipos de células e fibras.

A derme papilar é composta de fibras colágenas finas e fibras elásticas sem nenhuma orientação especial e imersa em uma matriz de substância fundamen-

tal. As evaginações dérmicas, chamadas papilas dérmicas, são formadas à custa de invaginações epidérmicas. A vênula capilar superficial é um componente proeminente da papila dérmica. Uma bainha delgada de derme papilar circunda todos os anexos e, em combinações com o resto da derme papilar, é denominada de "derme adventícia". A derme papilar junto com a epiderme aparentemente funciona como uma unidade. Em algumas alterações inflamatórias, como a psoríase, as alterações epidérmicas e da derme papilar ocorrem em conjunto, enquanto a derme reticular não é relativamente comprometida.

A derme reticular é composta de feixes colágenos espessos, de mistura com fibras elásticas e reticulíneas, em uma matriz de substância fundamental rica em glicosaminoglicanas ligadas ou não a proteínas. Estas moléculas são fortemente hidratadas, o que dá à matriz um aspecto semelhante a gel. Os feixes colágenos são orientados paralelamente à superfície da pele e formam um padrão entrelaçado. Os vasos, nervos e anexos estão localizados na derme reticular.

A derme papilar com seus componentes, juntamente com o corpo mucoso de Malpighi (camada basal mais camada espinhosa), constituem o setor mais importante da pele, verdadeira unidade anômico-funcional, "parte nobre da pele", onde se realiza a maioria dos processos patológicos.

A estrutura básica da gordura subcutânea consiste em lóbulos de células adiposas separadas por septos fibrosos (ou trabéculas). No interior desses septos estão os nervos e vasos sanguíneos e linfáticos que suprem a pele suprajacente. As glândulas écrinas e apócrinas, todas envolvidas em lipócitos, estão localizadas próximo à junção da derme reticular com a hipoderme.

As artérias e as veias formam os plexos superficial e profundo com vasos intercomunicantes. O plexo vascular superficial está localizado na derme reticular alta, próximo à junção da derme reticular com a papila, e está orientado paralelamente à superfície da pele. A vênula capilar superficial origina-se do plexo superficial; é denominada vênula capilar porque o fluxo sanguíneo pode ser arterial para venoso e vice-versa. O fluxo sanguíneo na pele é responsável pelo transporte de nutrientes e produtos de degradação metabólica, cujo controle é influenciado por desvios vasculares e mediado pelo hipotálamo e sistema nervoso simpático.

Os vasos linfáticos são numerosos na derme, mas não são evidentes em cortes de pele normal. Originam-se na derme papilar e formam plexos que estão paralelos aos demais plexos vasculares.

As fibras nervosas podem ser livres ou encapsuladas, mielinizadas ou não. Muitos nervos formam as terminações microscópicas receptoras especiais, como os Corpúsculos de Pacini e Meissner. As fibras motoras são todas autônomas. As

fibras adrenérgicas regulam as contrações dos eretores dos pelos, músculo liso das paredes arteriolas, o glomus (grupos especializados de células musculares lisas que controlam alguns desvios vasculares), e as células mioepiteliais das glândulas écrinas. As fibras sensitivas são responsáveis pelo tato, pressão, temperatura, dor, prurido e outras sensações.

As fibras nervosas da pele e suas terminações, bem como outros elementos cutâneos, sofrem danos contínuos, em consequência dos pequenos traumas cotidianos. Em certa área, pequeno número de fibras nervosas pode apresentar alterações degenerativas ou regenerativas, por exemplo na pele do cotovelo.

Hipoderme ou endoderme

É a camada mais profunda da pele, onde os feixes conjuntivos, entremeados com fibras elásticas, assumem disposições especiais, formando aréolas, alvéolos ou lojas, que contêm células adiposas. Os lipócitos ou células adiposas, originárias da célula mesenquimal, contêm, em seu citoplasma, uma grande quantidade de lipídeos, fundamentalmente triglicerídeos; contêm, também, um pigmento, o lipocrômio, além de colesterol, vitaminas e água. Parte dos folículos pilosos e glândulas sudoríparas podem localizar-se na hipoderme.

Com essa estrutura, o tecido celular subcutâneo protege, contra traumatismos, os vasos e nervos que devem alcançar as partes superiores da pele.

O panículo adiposo é um isolante térmico, pois protege o organismo de traumas e calor, além de ser um depósito de calorías.

Esteticamente, a hipoderme dá turgidez à pele, e na ausência ou deficiência formam-se rugas e pregas.

Anexos cutâneos

Diversas formações de origem epitelial se invaginam e se diferenciam, constituindo os chamados anexos cutâneos, ou seja, as glândulas sudoríparas, sebáceas, os pelos e as unhas.

Glândulas Sudoríparas - Originadas por invaginação epidérmica, são formações epiteliais diferenciadas, localizadas na derme profunda ou na epiderme. Podem ser de dois tipos: écrinas e apócrinas.

As glândulas sudoríparas écrinas são amplamente distribuídas pela pele, sendo mais numerosas nas palmas das mãos, solas dos pés e axilas. Cada glândula écrina consiste em uma estrutura tubuloglândular enrodilhada, focalizada na junção dermo-hipodérmica ou próximo dela. O ducto, relativamente reto, estende-se pela derme até a epiderme. A porção intraepidérmica do ducto possui um

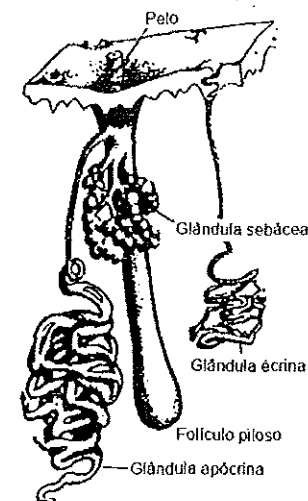
curso em espiral. A superfície luminal da glândula é formada por dois tipos celulares. Células cuboides escuras ricas em mucopolissacarídeos neutros e células claras com citoplasma rico em glicogênio. Estas células são envoltas por células mioepiteliais.

A secreção écrina consiste de um líquido aquoso e fino. Fibras colinérgicas do sistema nervoso autônomo controlam a secreção em resposta ao estímulo térmico e aos fatores psicogênicos com diminuição da temperatura corporal. A secreção é facilmente bloqueada ao nível do orifício do ducto, especialmente nas crianças, o que resulta na erupção denominada miliária. Os eletrólitos estão presentes no suor écrino normal; nos distúrbios que afetam a formação dessas secreções, eles podem ser detectados em quantidades significativamente aumentadas.

As glândulas sudoríparas apócrinas podem originar-se de unidades pilosebáceas ou comunicar-se diretamente com a epiderme. Estão presentes de modo característico nas axilas, áreas genital e perianal, aréolas, área periumbilical, no conduto auditivo externo (glândulas do cerúmen) e nas pálpebras (glândulas de Moll). As glândulas apócrinas são estruturas glandulares tubulosas enrodilhadas, localizadas profundamente na derme e hipoderme. O ducto, relativamente reto, desemboca em um folículo piloso ou diretamente na superfície da pele. A superfície luminal da glândula é forrada por células grandes e róseas com protusões apicais em que o produto de secreção consiste de uma parte destacada do citoplasma. A secreção das glândulas apócrinas é sensibilizada por hormônios andrógenos e regulada por nervos adrenérgicos em resposta ao atrito, a agentes farmacológicos e a fatores emocionais, e consiste em um líquido inodoro que, em alguns mamíferos inferiores, é leitoso e serve para regular o comportamento mediado pelo olfato (Figura 5).

As glândulas sudoríparas, pela sudorese, participam ativamente da regulação térmica do corpo, concorrem para a flexibilidade da pele e auxiliam a função excretora renal (excretam amônia, ureia, ácido úrico, cloretos, fosfatos, açúcar). Na insuficiência renal aumenta a excreção da ureia pelo suor; também é maior a do açúcar no diabete. O suor excretado pelas glândulas apócrinas é inodoro, mas adquire odor quando seus produtos orgânicos são decompostos por ação bacteriana. Esta não consegue influenciar a excreção das glândulas écrinas.

Graças ao suor, estabelece-se assim o chamado "manto ácido" de Marchionini. Este verificou que o pH da camada é ácido na maior parte da superfície



cutânea e menos ácido ou neutro nas grandes e pequenas dobras e plantas dos pés e nas regiões com glândulas apócrinas. A região axilar é menos ácida, enquanto o dorso do pé, frequentemente, apresenta pH mais baixo. As regiões seborreicas tendem a ter pH mais elevado.

A acidez da superfície cutânea ofereceria proteção contra microrganismos, sendo o tegumento mais vulnerável em regiões em que o pH tende para a alcalinidade. Alcalinidade anormal da superfície cutânea foi observada em casos eczematoides e dermatite atópica, ainda após a sua regressão. O pH tende a tornar-se alcalino em eczemas agudos.

Glândulas Sebáceas - São do tipo halócrinas, o que significa dizer que eliminam, junto com a secreção, os restos degenerados da célula sebácea, destruída no cumprimento de sua função.

As glândulas sebáceas e o folículo piloso formam a unidade pilossebácea; quase todas as glândulas sebáceas estão associadas com os folículos pilosos. Possuem uma estrutura sacular ou lobular de células secretoras. O citoplasma das células próximas ao lúmen têm aspecto espumoso, enquanto as células da periferia têm aspecto basaloide. As primeiras, ricas em triglicérides e lipídios, são descamadas no lúmen, a chamada secreção halócrina. O ducto curto, forrado por epitélio escamoso, abre-se num ponto localizado aproximadamente a um terço do comprimento do folículo desde a superfície da pele. O produto secretor das glândulas sebáceas é rico em lipídios e provavelmente fornece uma camada lubrificante para os pelos e a pele. O controle desta secreção é provavelmente mediado por fatores hormonais (Figura 6).

A quantidade de sebo eliminado é maior em morenos que em louros, e também nas regiões em que o número de glândulas sebáceas é mais elevado. A excreção no couro cabeludo chega a igualar-se a excretada nas demais partes do tegumento. Na puberdade, menstruação e gravidez, aumenta sob ação de fator hormonal; é menor na criança e diminui na idade avançada. A excreção intensifica-se com a elevação da temperatura. O sebo compõe-se de ácidos graxos, livres, saturados ou não, que possuem ação fungistática e fungicida. O aumento de excreção no início da puberdade explicaria a cura das tinhas do couro cabeludo nesse período e a ausência e susceptibilidade em adultos.

A secreção sebácea concorre, de modo indireto, para a proteção contra in-

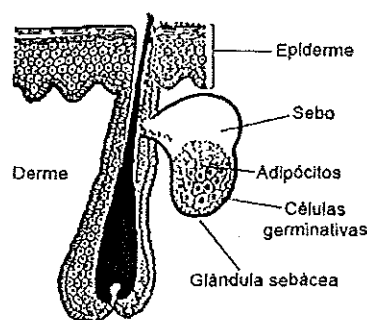


Figura 6

fecções ao conferir ao tegumento maior flexibilidade, evitando a formação de fissura e, consequentemente, a de porta de entrada. Protege-a também contra irritantes químicos insolúveis na gordura.

As glândulas sebáceas são bem menos numerosas que as sudoríparas e estão distribuídas em todo o tegumento, exceto nas regiões palmar e plantar, sendo mais numerosas no couro cabeludo, parte média da face e do tronco. Em geral, desembocam no folículo piloso e apenas 10% diretamente na epiderme, nas áreas glabras. Assemelham-se a cachos de uva (Figura 15).

Pelos - Originam-se dos folículos pilosos e coram-se pelo pigmento melanina, sendo compostos de proteínas semelhantes à queratina epidérmica. Apesar da grande variabilidade de tamanho, cor e forma dos pelos, a estrutura básica dos folículos pilosos é semelhante. O folículo piloso é uma invaginação epidérmica especializada associada em sua base com uma estrutura fibrovascular especializada, a papila dérmica do pelo. Esta última estrutura é grandemente responsável pelo crescimento e manutenção do folículo piloso. Por exemplo, o arrancamento de um pelo pode lesar o folículo, mas a regeneração ocorrerá desde que a papila dérmica do pelo não tenha sido afetada.

Estrutura Microscópica

Quando o fio de cabelo ou de lã, em seu estado natural, são examinados ao microscópio eletrônico, particularmente nas pontas onde o cabelo foi quebrado, pode-se ver que o fio de cabelo é formado por muitas fibrilas e que cada fibrila é, por sua vez, constituída por grupos de fibras ainda menores enroladas uma à volta da outra, num arranjo semelhante a uma corda. Evidências providas de estudos mais minuciosos com raios X permitiram concluir que as cadeias polipeptídicas em x-hélice estão enroladas uma à volta da outra, formando superestruturas semelhantes a uma corda com três filamentos, cada filamento sendo um x-hélice. Em tais superestruturas todos os polipeptídeos x-helicoidais têm a mesma direção; dessa forma, todos os resíduos amino-terminais estão em uma mesma ponta. O conjunto de três filamentos formados pelas cadeias polipeptídicas do fio de cabelo é mantido unido firmemente pelas interligações covalentes dadas pelos resíduos de cistina. As x-queratinas de fontes diferentes têm diferentes conteúdos de cistina. As x-queratinas mais duras e resistentes, como as da carrapata da tartaruga, têm um conteúdo muito alto de cistina, até 18%. A insolubilidade das x-queratinas é reflexo dos seus grupos R não polares.

As α -queratinas são notáveis não só pela sua resistência física, mas também por sua completa insolubilidade em água a pH 7,0 e temperatura corporal. Isto está em agudo contraste com as proteínas globulares, como a soro albumina, por exemplo, que é tão solúvel em água que soluções a 60% podem ser preparadas.

Como podem ser explicadas essas diferenças entre duas proteínas construídas com o mesmo grupo de 20 aminoácidos?

Parte da resposta está nos tipos de aminoácidos que predominam em cada uma dessas duas proteínas. As α -queratinas são especialmente ricas em aminoácidos com grupos R hidrofóbicos, ou insolúveis em água, como fenilalanina, isoleucina, valina, metionina e alanina. Vimos, ainda, que na cadeia polipeptídica das α -queratinas os grupos R dos resíduos de aminoácidos estão situados no exterior do cilindro delimitado pela hélice. Devido a estes numerosos grupos R hidrofóbicos que são expostos à água no exterior das fibrilas de α -queratina, estas são essencialmente insolúveis. Embora as proteínas globulares também possam conter muitos grupos R hidrofóbicos, a cadeia polipeptídica dessas proteínas dobra-se de tal forma que os grupos R hidrofóbicos situam-se no interior da conformação globular, evitando assim sua exposição à água, enquanto os grupos R polares, ou hieroglíficos, são expostos na superfície externa da molécula proteica. As proteínas globulares, como a soroalbumina, são, por isso, geralmente solúveis em meios aquosos.

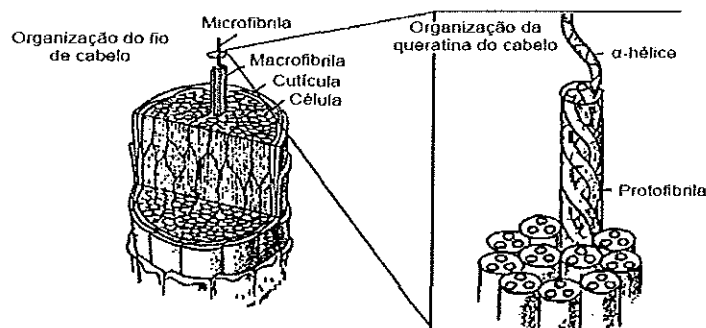


Figura 7. Estrutura do cabelo e da α -queratina do cabelo. a unidade estrutural básica é uma cadeia polipeptídica de queratina na sua forma de α -hélice nativa. três cadeias α -helicoidais formam uma estrutur asemelhante a uma "corda" de 3 fios e 11 dessas cordas constituem a uma microfibrila do cabelo.

As propriedades de uma proteína dependem, por uma parte, do número de aminoácidos de que é constituída, do seu comprimento e de seu peso molecular; Por outro lado, da natureza das cadeias naturais R, que podem ter caráter neutro, ácido ou básico. O grau de ionização destes grupos depende do pH do meio; se é ácido, só estarão ionizados os grupos que contenham grupos NH_2 em seus extremos; e em meio alcalino, os que contenham grupos COOH . Para cada proteína há um pH para o qual suas cargas elétricas estão compensadas; é o que se chama ponto isoeletrico. Para a queratina capilar, o ponto isoeletrico se apresenta a pH 4,1.

Em uma molécula de queratina, podem ser consideradas as seguintes uniões ou pontes:

Pontes amídicas: São os que se formam entre os diversos aminoácidos para constituir a cadeia principal dos polipeptídeos, ao reagir seus grupos NH_2 com os COOH . São muito resistentes e só se rompem mediante soluções aquosas concentradas de ácidos e bases fortes. Também mediante certas enzimas a pH neutro, as queratinases.

Pontes salinas: Formam-se entre as cadeias laterais com grupos ácidos e básicos. Provavelmente estas pontes são os principais responsáveis da união lateral entre as cadeias polipeptídicas que formam a queratina. São extremamente fortes no ponto isoeletrico; é ideal a pH 4,1. Além deste valor, debilitam-se e rompem. Disto se faz uso por exemplo em depilatórios, permanentes a frio, etc.

Pontes de hidrogênio: Na constituição química da queratina, considera-se que este tipo de ligação tem um importante papel. Origina-se pela atração de que é objeto o átomo de hidrogênio, que oscila entre os átomos de nitrogênio e carbono dos grupos amídicos e carbonila dos polipeptídeos da queratina.

Pela existência dessas pontes de hidrogênio, a queratina toma uma forma contraída (x-queratina). São de natureza muito débil e se rompem simplesmente pela presença de água ou de soluções salinas, dando lugar a B-queratina, de forma alargada. Esta é, por exemplo, a explicação do alargamento do cabelo, quando se introduz em um ambiente úmido.

Ponte de dissulfeto: A queratina capilar se distingue de outras proteínas especialmente por seu alto conteúdo em cistina. Por redução deste aminoácido, formam-se duas moléculas de cisteína:

Pela união das cadeias laterais de cisteína, formam o que se chama ponte de dissulfeto, constituindo uma molécula de cistina.

Essas pontes são sólidas e se rompem mediante hidrólise alcalina ou mediante certos redutores, como os sulfitos ou tioglicolatos.

Entre as substâncias hidrófilas que se tem encontrado estão os aminoácidos, ácido x-pirrolidonicarboxílico, ácido láctico e outros ácidos orgânicos (Figura 17).

Estrutura Macroscópica

Macroscopicamente, o pelo é constituído de três partes principais:

Haste - é a parte visível do cabelo. É constituída de três camadas que só podem ser percebidas quando observadas ao microscópio:

- **cutícula** - é a camada externa, muito resistente.
- **córtex** - é a camada mediana, formada de células queratinizadas.
- **medula** - é a parte central.

Raiz - é a parte interna do cabelo, dentro da derme.

Bulbo - é a extremidade profunda e ligeiramente inchada da raiz. Ela representa a parte vivente do cabelo, aquela que o fez viver e pulsar.

Na medula e córtex se encontram os melanócitos, células portadoras de pigmentos coloridos denominados melanina, feomelanina e tricosiderina. Da presença e proporção desses pigmentos depende a cor do cabelo. Com o passar dos anos, essas células deixam de produzir a melanina e o pelo embranquece (Figura 8).

Melanócitos, nervos sensitivos, glândulas sebáceas e, às vezes, glândulas apócrinas estão associados aos pelos. A evolução dos pelos passa por fases de crescimento, involução e repouso. Anágena refere-se à fase de crescimento; catágena, à fase de involução e telógena, à fase de repouso.

Os pelos, através da rica e complexa inervação folicular, contribuem provavelmente para a veiculação de estímulos da superfície para a rede nervosa da derme. O folículo piloso constitui invaginação da epiderme cuja extremidade dilatada (bulbo) se encontra implantada profundamente em conexão estreita com uma papila dérmica, que contém os elementos celulares e as estruturas vasculonervosas responsáveis pela indução do desenvolvimento e pela manutenção do crescimento do pelo. Conforme a sua localização, as células germinativas do bulbo piloso diferenciam-se de modo diverso e originam os diferentes componentes do pelo e respectivo folículo. As centrais formam a medula e as periféricas constituem, de dentro para fora, o córtex, a cutícula e as bainhas interna e externa. Esta última representa o prolongamento da epiderme e constitui, por conseguinte, a camada mais excêntrica do folículo. Um pouco mais acima do bulbo piloso realiza-se a queratinização, quer da haste do pelo, quer da bainha interna (zona queratogênica). O tipo de queratinização da bainha interna é semelhante ao observado na epiderme, mas é consideravelmente diferente do observado na haste do pelo, onde é sintetizado um tipo particular de queratina mais dura e resistente do que a epiderme e onde não se observa formação prévia de queratohialina.

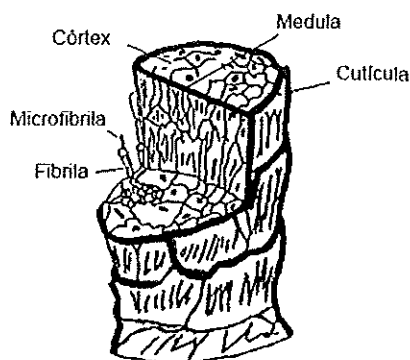


Figura 8

A associação constante de uma glândula sebácea para cada folículo piloso determina, para este, a função importante de canal excretor de sebo. Esta substância é o constituinte principal do filme lipídico superficial. Trata-se de composto complexo formado como resultado da destruição das células centrais dos ácinos glandulares (secreção halócrina) após diferenciação especial destas células em sentido lipogênico, enquanto as que constituem o canal excretor da glândula queratinizam do mesmo modo que as do infundíbulo piloso.

A secção transversal do cabelo depende da forma da medula; pode ser circular, no tipo mongólico; elíptico, no tipo negro; e intermediária entre ambas, no tipo indoeuropeu. Então, no primeiro é liso, no segundo é ondulado.

É preciso conhecer a estrutura de um fio de cabelo. Ela se inicia na chamada raiz, fincada na derme, a camada mais profunda da pele. A raiz engloba uma estrutura em formato de taça, conhecida por matriz, que contém um punhado de células epidérmicas em seu interior - a papila dérmica. Esta funciona como uma espécie de mestre de obras, ordenando a construção de um fio, o qual vai deslizando para fora da pele, à medida que vai crescendo. Os fios são elásticos e têm diâmetro entre 0,05 e 0,5 milímetro.

Esses comandos, para que os fios aumentem de tamanho, ocorrem na forma de substâncias ou mediadores químicos liberados pela papila. Embora todas as papilas pareçam iguais, quando olhamos essas estruturas ao microscópio, elas devem ser diferentes, de pessoa para pessoa, do ponto de vista bioquímico. Assim, conforme o conjunto de ordens químicas haveria um tipo de cabelo diferente.

Durante a vida, ocorre uma constante renovação dos fios, através do ciclo biológico dos cabelos, realizado em três fases bem distintas. Na primeira fase, chamada anágena, que dura entre 3 e 5 anos, o fio não pára de crescer, graças à intensa proliferação celular da matriz.

Passado o período de crescimento, o cabelo entra na fase catágena, em que o tamanho da raiz diminui. A última etapa é a telógena, em que o cabelo está na sua reta final, repousando de 4 a 6 meses antes de se desprender. Nesse período, uma matriz novinha em folha, recém-criada pela papila, produz outro fio, que dará o empurrão final para aquele antigo, o telógeno, cair fora. No couro cabeludo normal, cerca dos 80% dos fios estão na fase anágena, 20% na telógena e uma proporção insignificante na catágena.

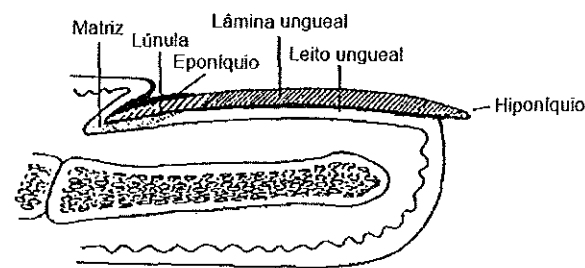
O pelo humano tem vida curta: os do corpo caem todo ano; os do couro cabeludo duram de 2 a 6 anos. Apenas não se nota a muda dos pelos, como nos outros animais, porque ela não acontece de forma organizada: cai um ou outro pelo diariamente, e não todos de uma vez. Para se ter uma ideia, uma pessoa nor-

mal perde em média todo santo dia 30 dos cerca de 300 mil fios que lhe cobrem a cabeça.

Os lipídios capilares se formam na glândula sebácea. Sua missão é proteger o cabelo da desidratação, lubrificar e dar brilho.

A composição dos lipídios capilares tem sido estudada por cromatografia em camada delgada e de gases. Segundo se deduz dos mesmos, a parte graxa está composta por uma pequena quantidade de fosfolipídeos, colesterol livre, uma quantidade regular de ácidos graxos livres, glicerídeos, ésteres de colesterol, hidrocarboneto escaleno.

Unhas - são formadas de células queratinizadas (escleroqueratina), que se originam na matriz, constituída de epiderme com suas diversas camadas, exceto a granulosa. A unha é uma lâmina córnea, convexa (mais em sentido transversal), que se insere na extremidade dos dedos pela raiz, encaixando-se em goteira formada por dobra da pele (dobra supraungueal). Em correspondência à raiz e à lúnula, na face profunda da lâmina está a matriz, órgão gerador da unha e, portanto, sua parte mais importante. Da matriz a lâmina desliza sobre o leito ungueal, alcançando, gradualmente, com a borda livre, a extremidade do dedo, com a qual forma ângulo agudo, a ranhura sub-ungueal. Lateralmente, é recebida em outras goteiras e recoberta pelas dobras laterais. Na lâmina ungueal há delicados sulcos e estrias longitudinais, que se adaptam às cristas e sulcos da derme subjacente (Figura 9).



Em média, cresce 3 mm por mês, sendo o crescimento mais rápido no verão e na infância. A partir da matriz, a unha necessita cerca de seis meses para alcançar a extremidade do dedo. Por isso, em caso de alteração da lâmina ungueal pelo comprometimento da

Figura 9. Esquema da anatomia ungueal: corte longitudinal

matriz, determina-se, aproximadamente, o tempo em este ocorreu pela distância que separa aquela da matriz ou da borda livre da lâmina.

Onicoses são afecções ou anomalias das unhas, congêntas ou adquiridas, que se manifestam por alterações da espessura, extensão, relevo, forma, consistência, cor e adesão, de causa desconhecida ou determinadas por agentes diversos, em ação lesiva sobre a matriz, lâmina ou dobras ungueais. A lesão das dobras ungueais é denominada paroníquia.

Os agentes determinantes são numerosos e de natureza diversa: químicos, físicos, mecânicos, infecciosos, parasitários, tumores e exercem ação isolada ou combinada sobre uma ou várias partes das unhas. A alteração ungueal tem expressão diferente conforme a parte afetada e a natureza, modo e tempo de ação do agente lesivo. Isto explica a diversidade de aspecto observada em consequência de ação lesiva do mesmo agente, assim como a possibilidade de um mesmo tipo de lesão ser determinado por agentes diferentes.

A capacidade de resposta da unha a estímulos e agentes patogênicos, restrita pelas suas peculiaridades anatômicas e biológicas (tecido córneo, vascularização apenas nas dobras e matriz), é responsável pela limitação das formas de expressão sintomática, pelo que poucas alterações ungueais permitem, por si, diagnóstico causal.

As onicoses têm significação patológica variada. Em algumas a dor pode impedir certas atividades, outras são inestéticas, prejudicando o exercício de certas profissões. Na mulher são mais comuns nas mãos, causadas por traumatismos ou irritação na limpeza das unhas e maior exposição a agentes lesivos nos serviços domésticos, e no homem pelo traumatismo profissional.

Em geral, as onicoses são de cura demorada, dificultada pela inacessibilidade das estruturas profundas da unha e lentidão do processo regenerativo da lâmina córnea.

A maioria das onicoses resulta do comprometimento direto da matriz, da própria lâmina ou das dobras supraungueal e lateral.

Bioquímica e Fisiologia da pele

Em toda a escala do reino animal, a pele exerce diversas funções, as quais sofrem modificações filogenéticas, mas que vão desde funções respiratórias até proteção física. No homem, graças à arquitetura e às propriedades físicas, químicas e biológicas de suas várias estruturas, a pele, como membrana envolvente e isolante, é capacitada à execução de múltiplas funções.

Para a conservação da homeostasia, que se refere ao perfeito estado de equilíbrio da pele, é necessário o funcionamento integrado de todas as suas organelas e respectivas secreções. Além das características relativas à estrutura física, a manutenção da perfeita atividade fisiológica de suas principais organelas (glândulas e anexos) é intimamente dependente dos aspectos bioquímicos relacionados à síntese do metabolismo, bem como dos aspectos relativos à regulação hemodinâmica.

Sínteses e metabolismo

Os quatro elementos mais abundantes na crosta terrestre são oxigênio, o silício, o alumínio e o ferro. Em contraste, os quatro mais abundantes nos organismos vivos são o hidrogênio, o oxigênio, o carbono e o nitrogênio, constituindo aproximadamente 99% da massa da maioria das células.

As biomoléculas dos organismos vivos são ordenadas em uma hierarquia de complexidade molecular crescente. Todas derivam de precursores muito simples, de baixo peso molecular, obtidos do meio ambiente, isto é, dióxido de carbono, água e nitrogênio atmosférico. Tais precursores são convertidos pela matéria viva através de sequenciais de metabólitos intermediários (privato, citrato, malato, etc.) nas biomoléculas monoméricas primárias (nucleotídeos, aminoácidos, monossacarídeos, ácidos graxos e glicerol). Esses monômeros primários são unidos, então, uns aos outros covalentemente para formar as macromoléculas das células (ácidos nucleicos, proteínas, polissacarídeos e lipídeos).

Num nível imediatamente superior de organização, classes diferentes de macromoléculas se associam para formar sistemas supramoleculares (lipoproteínas, ribossomas, etc.).

Finalmente, no mais alto nível de organização na hierarquia da estrutura celular, diversos complexos e sistemas supramoleculares são ordenados em organelas celulares (núcleo, mitocôndrias, lisossomas, etc.).

Como visto, as células contêm as quatro maiores famílias de moléculas orgânicas (biomoléculas monoméricas primárias) – monossacarídeos, ácidos graxos, aminoácidos e nucleotídeos, os quais, juntamente com as macromoléculas, constituem a maior fração da massa celular, porquanto há ainda outros compostos que não pertencem a estas categorias.

Carboidratos

Os açúcares constituem-se no principal alimento celular, de onde a sua degradação fornece energia e poder redutor essencial para as reações de biossíntese traduzidas nas moléculas de ATP e NADH. Porém, os açúcares não exercem exclusivamente a produção e armazenamento de energia. As estruturas extracelulares mais complexas estão muitas vezes ligadas por covalência a proteínas (glicoproteínas) ou a lipídios (glucolipídios) (Esquema página 433).

Algumas glicoproteínas agrupadas de acordo com sua ocorrência biológica. Observe que a maioria das glicoproteínas são extracelulares.

Plasma sanguíneo

Fetúna

*- Glicoproteína ácida

Fibrogênio

Imunoglobulinas

Proteína ligadora de tiroxina

Proteína dos grupos sanguíneos

Urina

Glicoproteínas

Hormônios

Gonadotrofina coriônica

Hormônio foliculo-estimulante

Hormônio tireóide-estimulante

Enzimas

Ribonuclease B

B-Glucuronidase

Pepsina

Colinesterase

Clara de ovo

Ovalbumina

Aidina

Ovomucóide

Secreções mucosas

Glicoproteínas submaxilares

Glicoproteínas gástricas

Tecido conjuntivo

Colágeno

Membranas celulares

Glicoforina da membrana do eritrócito

Membranas extracelulares

Glicoproteína de membrana basal

Glicoproteína da cápsula da lente do olho

Os carboidratos, ou sacarídeos, são mais simplesmente definidos como poli-hidroxiáldeídos ou cetona e seus derivados. Os monossacarídeos, também chamados de açúcares simples, consistem numa só unidade poli-hidroxiáldeídica ou cetônica. O monossacarídeo mais abundante é o açúcar de seis carbonos D-glucose; é o monossacarídeo fundamental de onde muitos outros são derivados. Os mais simples são as trioses, de três carbonos, gliceraldeído (aldotriose) e di-hidroxiacetona (cetotriose). Todos os monossacarídeos são sólidos, cristalinos, brancos e solúveis na água. Podem produzir uma série de derivados, alguns dos quais extremamente importantes para o metabolismo celular. A reação de pentoses e hexoses com álcoois produz glicosídeos anoméricos; as aldoses e

cetoses reagem com aminas produzindo N-glicosilamina, importante elemento de composição dos nucleotídeos e ácidos nucleicos por sua ligação com um outro açúcar, a Z-desoxi-D-ribose; podem ser reduzidos a açúcar-álcoois; podem ser oxidados no carbono aldeídico a ácidos aldônicos, a D-glucose, por exemplo, produz o ácido D-glucônico, que na forma fosforilada é um importante intermediário no metabolismo dos carboidratos; podem ser oxidados no grupo hidroxílico primário produzindo ácidos urônicos, a D-glucose produz ácido glucurônico. Outro importante açúcar ácido é o ácido ascórbico, ou vitamina C, cuja deficiência produz alterações na estrutura do tecido conjuntivo e uma diminuição da resistência às infecções (Figura 11).



Figura 11. Unidade do ácido hialurônico

Tabela 1.

Mucopolissacarídeos		
Polissacarídeo	Constituintes	Ocorrência
Ácido hialurônico	Ácido glucurônico, N-acetil-D-glucosamina	Líquido sinovial
Condroitina	Ácido glucurônico, N-acetil-D-galactosamina	Córnea
Condroitina-4-sulfato	Ácido glucurônico, N-acetil-D-galactosamina-4-sulfato	Cartilagem
Dermatam-sulfato	Ácido idurônico, N-acetil-D-galactosamina-4-sulfato	Pele
Oueratam-sulfato	Galactose, galactose-sulfato, N-acetil-D-galactosamina-sulfato	Córnea
Heparina	Glucosamina-6-sulfato, ácido glucurônico-2-sulfato, ácido idurônico	Pulmão

Os dissacarídeos consistem em dois monossacarídeos unidos em ligações glicosídicas. A maltose contém dois resíduos de glicose, a lactose contém galactose e glicose e a sacarose contém dois resíduos de glicose.

Os polissacarídeos são classificados quimicamente como homopolissacarídeo, os quais contêm apenas um único tipo de unidade monomérica, e como heteropolissacarídeos, que contêm duas ou mais unidades monoméricas dife-

rentes. Os exemplos clássicos de homopolissacarídeos são amido e glicogênio, considerados açúcares de reserva vegetal e animal respectivamente. Já o ácido hialurônico, importante elemento estrutural da derme, e um heteropolissacarídeo constituído por resíduos alternados de ácido-D-glucurônico e N-acetil-D-glucosamina.

O glicogênio é o principal polissacarídeo de reserva dos animais. Apesar do baixo teor de glicogênio na pele do indivíduo adulto, quando comparado aos músculos e fígado, sabe-se que a pele o utiliza como importante fonte de energia para a realização de uma série de processos bioquímicos. O glicogênio cutâneo encontra-se em estado dinâmico, parecendo que sua síntese é semelhante àquela realizada no fígado e nos músculos. Sua degradação na pele pode processar-se por duas vias diferentes, ou por intermédio da x-amilase ou pelo sistema fosforilase.

Estudos histoquímicos revelam acúmulo de glicogênio na epiderme em estados patológicos, com dano e reparação do tegumento.

A glicose está presente na pele em concentrações inferiores às aquelas encontradas no sangue (40-75% da sanguínea). Após a sua entrada nas células, pressupõe-se a fosforilação a glicose-6-fosfato, utilizada na síntese de glicogênio e mucopolissacarídeos. A glicose-6-fosfato pode também ser catabolizada à piruvato, que por sua vez é susceptível em transformar-se em ácido láctico ou ser descarboxilado e convertido em acetil COA. O principal metabólito cutâneo da glicose é, no entanto, o ácido láctico, admitindo-se que a epiderme de um homem de 70 kg sintetise diariamente 17 kg deste ácido, que, ao que parece, está relacionado com o ácido de vida capilar e com excreção de suor.

Além da reserva energética, os hidratos de carbono podem estar complexados com diferentes estruturas, produzindo sistemas supramoleculares que compõem o arcabouço estrutural do tecido conjuntivo (por exemplo, substância fundamental amorfa extracelular e fibras de colágeno). Representam este grupo os mucopolissacarídeos ácidos e as glicoproteínas.

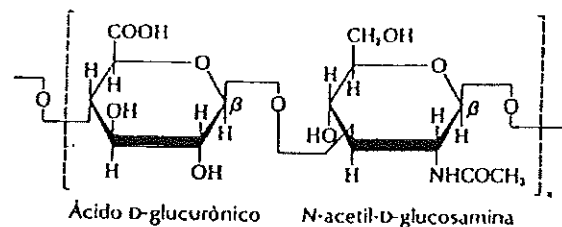
Os mucopolissacarídeos ácidos representam um grupo de heteropolissacarídeos relacionados contendo, em geral, dois tipos de unidades monossacarídicas alternadas, das quais pelo menos uma possui um grupamento ácido, ou um grupamento carboxílico ou sulfúrico.

O mucopolissacarídeo ácido mais abundante é o ácido hialurônico, importante constituinte dos envoltórios celulares (glicocálix) e da substância fundamental amorfa extracelular dos tecidos conjuntivos dos vertebrados. A unidade repetitiva do ácido hialurônico é um dissacarídeo formado de ácido D-glucurônico e N-acetil-D-glucosamina (Figura 12).

É um polímero linear e, devido ao fato de seus grupamentos carboxílicos estarem completamente ionizados e terem cargas negativas em pH 7,0, é solúvel na água, onde forma soluções altamente viscosas.

Outro mucopolissacarídeo ácido é a condroitina (quadro anterior), a qual tem estrutura aproximadamente idêntica ao ácido hialurônico. Na forma pura é um componente de importância reduzida no material extracelular. Porém, seus derivados do ácido sulfúrico, condroitina-4-sulfato (condroitina C) são os componentes extremamente importantes dos envoltórios celulares dos tecidos conjuntivos.

Um mucopolissacarídeo de ácido relacionado com os anteriores é a heparina, que impede a coagulação do sangue.



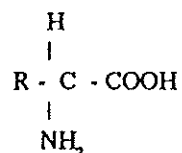
Descobriu-se recentemente que alguns mucopolissacarídeos ácidos contêm o elemento químico silício, o qual é essencial na nutrição de ratos e passarinhos.

Figura 12. Unidade repetitiva do ácido hialurônico.

As glicoproteínas são encontradas em todas as formas de vida. Nos vertebrados são, na maioria, extracelulares, em ocorrência e função, ou são secretadas pelas células. Entre as glicoproteínas de localização ou função extracelular estão as glicoproteínas de glicocálix, as glicoproteínas do sangue, as formas circulantes de alguns hormônios, os anticorpos, diversas enzimas digestivas intestinais, as mucoproteínas das secreções mucosas, as glicoproteínas das membranas basais extracelulares e as glicoproteínas presentes no tecido conjuntivo (colágeno).

Proteínas

As proteínas são moléculas orgânicas mais abundantes nas células e perfazem 50% ou mais de seu peso seco. São encontradas em todas as partes de todas as células, uma vez que são fundamentais sob todos os aspectos da estrutura e função celular (catalizadores, armazenamento de nutrientes, veículo de transporte, hormônios, toxinas e agentes protetores). Apresentam pesos moleculares extremamente elevados, porém, por hidrólise ácida, liberam uma série de compostos orgânicos simples de baixo peso molecular, os α-aminoácidos, moléculas contendo um grupamento carboxílico e um α-aminogrupa que diferem uma da outra quanto à estrutura de suas cadeias laterais (R).



Os resíduos de aminoácidos ligam-se covalentemente (ligações peptídicas), formando longos polímeros não ramificados. Tais polímeros, denominados polipeptídeos, podem conter centenas de aminoácidos. Algumas proteínas contêm somente uma cadeia polipeptídica, outras contêm duas ou mais. Suas cadeias poliméricas não ocorrem ao acaso, de comprimento indefinido; cada cadeia polipeptídica apresenta um peso molecular, composição química, ordem sequencial de seus aminoácidos e disposição espacial tridimensional definida.

De acordo com a composição podem ser simples ou conjugadas. As proteínas simples são aquelas que por hidrólise liberam somente aminoácidos. Proteínas conjugadas liberam, além de aminoácidos, outros componentes orgânicos (açúcares, lipídios, etc.) ou inorgânicos (fósforo, ferro, zinco e cobre). A porção de uma proteína conjugada não constituída por aminoácidos é chamada grupo prostético e, de acordo com este grupo, podem ser classificadas em nucleoproteínas, lipoproteínas, fosfoproteínas, melanoproteínas e glicoproteínas.

Cada tipo de molécula proteica tem, em seu estado nativo, uma configuração tridimensional peculiar, designada conformação. Dependendo de sua conformação, as proteínas podem pertencer a duas classes principais, proteínas globulares e proteínas fibrosas.

As proteínas globulares são formadas por cadeias polipeptídicas que se dobram firmemente, adquirindo formas esféricas ou globulares. São solúveis em sistemas aquosos e apresentam, de modo geral, funções dinâmicas nas células. São exemplos as enzimas, os anticorpos (imunoglobulinas), hormônios, hemoglobulina, soroalbumina, etc.

As proteínas fibrosas insolúveis em água e soluções salinas diluídas são fisicamente resistentes. Suas cadeias polipeptídicas estão dispostas paralelamente ao longo de um único eixo, formando fibras ou lâminas. As proteínas fibrosas são os elementos estruturais básicos do tecido conjuntivo dos animais superiores. São exemplos o colágeno, a elastina e a queratina.

Algumas proteínas apresentam estruturas intermediárias, ou seja, são constituídas por longa estrutura em bastão como as proteínas fibrosas, e de forma análoga às proteínas globulares apresentam-se solúveis em soluções salinas aquosas. São exemplos a miosina, um importante elemento estrutural dos músculos, e o fibrinogênio, o precursor da fibrina, elemento estrutural dos coágulos sanguíneos.

As proteínas constituem cerca de 30% do peso total da pele. Dentre elas há de se destacar as proteínas fibrosas ou de suporte, representadas pelo colágeno, queratina e elastina.

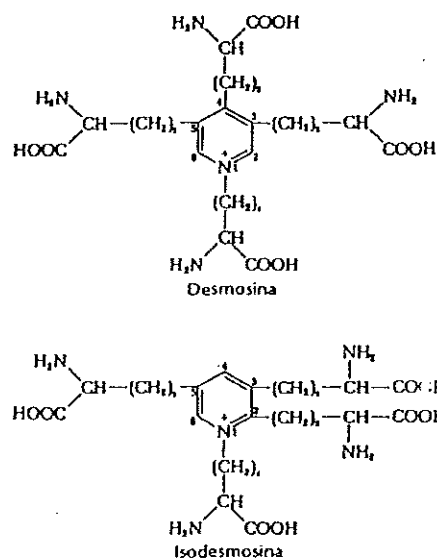
O colágeno dos tecidos conjuntivos é a proteína mais abundante dos ver-

tebrados superiores, constituindo até um terço ou mais das proteínas totais do organismo. Suas fibrilas (estrutura) são ordenadas de maneiras diferentes, dependendo da função biológica do tipo particular de tecido conjuntivo. Seja qual for o arranjo das fibrilas no tecido, elas revelam, porém, a presença de estriações transversais, quando observadas ao microscópio eletrônico.

Sua estrutura corresponde a hélices de cadeias polipeptídicas unidas por ligações de hidrogênio, formando como que uma corda. A sequência dos aminoácidos em cada cadeia não é totalmente conhecida; sabe-se porém que carregam elevada porcentagem de glicina (35%), de alanina (11%), de prolina (12%) e de hidroxiprolina (91%), destacando-se que estes dois últimos são aminoácidos característicos das fibras colágenas.

O colágeno produzido à custa de sub-unidades estruturais designadas por tropocolágenos produzidos e liberados no espaço intercelular pelos fibroblastos (os fibroblastos produzem, ainda, os mucopolissacarídeos da substância fundamental e os componentes para a síntese de elastina). As cadeias polipeptídicas do tropocolágeno são ligadas covalentemente por resíduos de desidrolisina-norleucina, produzidas por uma reação enzimática entre dois resíduos de lisina de subunidades adjacentes de tropocolágeno.

A elastina é outra proteína fibrosa cuja estrutura não é perfeitamente conhecida. Sabe-se, porém, que suas cadeias polipeptídicas são unidas através de ligações covalentes entre os resíduos de desmosina e isodesmosina (Figura 13).



A queratina é uma proteína fibrosa muito elástica e flexível, podendo distinguir-se dois tipos, α e β queratina. As primeiras são constituídas por cadeias polipeptídicas enroladas sobre si mesmas, em hélice, como uma escada em caracol, e ricas em resíduos de cistina, apresentando muitas pontes dissulfeto que ligam as cadeias polipeptídicas adjacentes. As ligações de hidrogênio formam-se entre diferentes partes da mesma cadeia e sustentam a configuração desta. As β -queratinas não contêm cisteína nem cistina, porém são ricas em aminoácidos com pequenas cadeias laterais. São encontradas

nas fibras produzidas pelas aranhas e bicho da seda e nas escamas, nas conchas e nos bicos dos répteis e pássaros.

Admite-se que a α -queratina, por ação do vapor d'água a quente, se transforme parcialmente em β -queratina. Neste caso haveria quebra das ligações de hidrogênio, que estabilizam a α -hélice, passando-a a β -conformação.

A característica marcante das α -queratinas é a presença de cisteína, aminoácido que contém um grupo sulfidríla (-SH) que durante o processo de queratinização se transforma em cistina (-S-S), responsável pela alta resistência das estruturas queratinizadas (epiderme, pele, unhas).

Como visto, a ponte dissulfeto, característica do aminoácido cistina, é que dá resistência à estrutura queratinica, e como tal podemos afirmar que quanto mais rica em cistina, mais dura é a queratina.

Baseados então na concentração de enxofre, podem dividir os tecidos queratinizados em duas classes: esquizoteratina ou queratina mole (epiderme), contendo 0,3 a 1% de enxofre; e escleroqueratina ou queratina dura (pelo e unha) contendo aproximadamente 5% de enxofre. A desorganização química da queratina se denomina queratólise, e pode-se obter, fundamentalmente, por duas classes de agentes químicos (capazes de atacarem as pontes dissulfeto): os agentes alcalinos fortes (NaOH) e os agentes redutores (ácido tioglicólico).

A ruptura das pontes de hidrogênio representa uma forma suave de queratólise e pode ser provocada pelo fenol, a resorcina, o ácido salicílico, a ureia, etc.

Lipídeos

Lipídeos são biomoléculas orgânicas insolúveis na água e possuidoras de várias funções importantes: componentes estruturais de membranas, formas de armazenamento e transporte de combustível metabólico, película protetora sobre a superfície cutânea, etc.

Embora sejam uma classe distinta de biomoléculas, eles aparecem também ligados, covalentemente ou não, a outras classes de biomoléculas, produzindo híbridos: glicolipídeos, lipoproteínas, etc. O teor destes, na epiderme e derme, varia muito de 0,3 a 10% do peso da pele normal.

Podem ser classificados em lipídios simples ou lipídios complexos. Os lipídios complexos caracterizam-se por conterem ácidos graxos e serem saponificáveis. Os lipídios simples não contêm ácidos graxos e, portanto, não são saponificáveis.

Glicerídeos

Os glicerídeos (acilgliceróis) representam a família mais abundante dos lipídios e os principais componentes de armazenamento destes nas células animais e vegetais. Os que se apresentam sólidos à temperatura ambiente são denominados “gordura”, e aqueles que se apresentam em forma líquida são denominados “óleos”.

Sofrem hidrólise quando fervidos com ácidos ou bases, ou ainda pela ação de lipases. O resultado desta hidrólise é a obtenção de glicerina e ácidos graxos livres. Quando a hidrólise realiza-se à custa de um álcali o resultado final é uma mistura de glicerina e sabão, e o processo em si, saponificação.

Embora os ácidos graxos ocorram em quantidades muito grandes como os blocos construtivos dos lipídios saponificáveis, eles ocorrem apenas em traços na forma livre nas células e tecidos.

Diferem um do outro primariamente no comprimento da cadeia e no número e posições de suas duplas ligações (instaurações). Os mais abundantes na natureza (animal e vegetal) apresentam número par de átomos de carbono com cadeias entre 44 e 22 átomos de carbono de comprimento, predominando, porém, aquelas com 16 e 18 átomos (Figura 34).

Fosfoglicerídeos

A segunda classe de lipídios complexos consiste nos fosfoglicerídeos, um importante componente das membranas celulares.

Nos fosfoglicerídeos, um dos grupos hidroxílicos primários, do glicerol, encontra-se esterificado a ácido fosfórico, enquanto os outros dois grupos hidroxílicos são esterificados a ácidos graxos. Contêm ainda um grupo polar na cabeça, a saber, um álcool designado x-OH, cuja hidroxila é esterificada a ácido fosfórico.

Os fosfoglicerídeos mais abundantes em plantas superiores e animais são a fosfatidiletanolamina (cefalina) e a fosfatidilcolina (lecitina) as quais contêm, como grupos de cabeça, os aminoálcoois etanolamina e colina respectivamente.

Esfingolipídeos

Os esfingolipídeos não contêm glicerol, mas possuem duas longas cadeias hidrocarbonadas, uma fornecida pelo ácido graxo e a outra pela esfingosina, um aminoálcool alifático de cadeia longa. A base esfingosina é conectada em seu aminogruppo por uma ligação amida a um longo ácido graxo saturado ou monoin-

saturado de 18 a 26 átomos de carbono. Os compostos resultantes são chamados de ceramídeos e constituem-se em importantes componentes da membrana celular vegetal e animal, especialmente cérebro e tecido nervoso.

Ceras

As ceras são ésteres sólidos de ácidos graxos com álcoois graxos monoidroxílicos de cadeia longa ou esteróis. São encontradas como revestimentos protetores na pele, nos pelos e nas penas, em folhas e frutos, e exoesqueleto de muitos insetos.

Lipídios Simples

Os lipídios simples (não saponificáveis) não contêm ácidos graxos e ocorrem em quantidades muito menores do que os lipídeos complexos, nas células e nos tecidos. Neste grupo, porém, encontramos muitas substâncias que possuem importantes atividades biológicas como as vitaminas e os hormônios.

Podem pertencer a duas classes principais, os terpenos e os esteroides.

Os terpenos são compostos lineares ou cíclicos constituídos de duas ou mais unidades isoprenoides.

Entre os terpenos mais importantes estão o esqualeno (um precursor importante na biossíntese do colesterol), o β -caroteno (o precursor do hidrocarbonado da vitamina A), a vitamina E, a vitamina K; a ubiquinona ou coenzima Q10 - composto que funciona como carregador de hidrogênio para a oxidação biológica na mitocôndria.

Os esteroides são derivados do terpeno, esqualeno. Os esteróis são álcoois esteroides; o colesterol é o esteroide mais abundante nos tecidos animais. Outros esteroides incluem hormônios sexuais, hormônios adrenocorticais e ácidos biliares.

As prostaglandinas representam uma família de derivados de ácidos graxos que possui uma variedade de potentes atividades biológicas de natureza hormonal e regulatória. Todas são derivadas biologicamente pela ciclização de ácidos graxos insaturados de vinte carbonos, tal como o ácido araquidônico, que é formado a partir do ácido graxo essencial, ácido linoleico.

Minerais

A pele possui o teor mais elevado de cloreto a alta concentração de sódio, comparada à de outros órgãos. No interior das células os principais cátions são os potássios e os magnésios. O teor de cálcio aumenta com a idade. Nada se

conhece sobre a distribuição, ligação e função fisiológica do cálcio no cório, exceto que ele representa constituinte vital da substância cimentante das células endoteliais.

As investigações sobre o balanço de sais minerais do tegumento têm dado resultados contraditórios, mas provavelmente há maior acerto em se relacionar a maior irritabilidade da pele a teor mais elevado de potássio e mais baixo de cálcio, do que o reverso. Tendo em vista dados experimentais, há, geralmente, acordo em admitir que uma elevação do cloreto de sódio, em particular do íon sódio na pele, está associada a aumento de irritabilidade cutânea; e muitos pesquisadores acreditam que o mesmo ocorra com a diminuição de cálcio ou pelo menos com o aumento de relação potássio/cálcio.

Pode haver depósito de cálcio na pele (calcinose cutânea), ainda quando não haja elevação do teor de cálcio sanguíneo.

O conteúdo de potássio na pele está aumentado nas inflamações agudas e diminuído nas inflamações crônicas. Quanto ao do magnésio, alguns pesquisadores verificaram que está constantemente diminuído na neurodermite disseminada (atópica) nas áreas comprometidas ou não; é normal em outras dermatoses, inclusive na neurodermatite localizada.

Equilíbrio aquoso

O teor de água é de cerca de 70% do peso da pele livre de tecido gorduroso; na epiderme, considerada isoladamente, o conteúdo de água é pouco menor. A pele contém 18 a 20% do conteúdo total de água do corpo. O tegumento do recém-nascido possui mais água que o do adulto. Grande massa de água acumula-se no cório. A maior parte de água da pele faz parte do fluido intersticial. Em condições normais, o volume representa um quinto do peso total do corpo, porém se eleva bastante nas doenças cardíacas e renais. Alcança 30% do peso do corpo nas dermatoses bolhosas e eritrodermias, é inferior em formas generalizadas de eczema, prurido e micose fungoide e, ainda menor, embora acima do normal, na psoríase. A ingestão excessiva de hidrocarbonados determina retenção de fluido na pele. O metabolismo da água na pele está intimamente relacionado ao dos sais minerais e às proporções relativas dos vários íons (de modo geral, a retenção aquosa e salina caminham juntas).

Regulação hemodinâmica

A complexa arquitetura vascular da derme adapta-se bem à acentuada plasticidade da pele, às estruturas fibrosas conjuntivas na distensão e regresso ao estado anterior.

Os vasos sanguíneos garantem a nutrição da pele através de permanente troca de fluidos e eletrólitos entre o sangue e os diversos componentes do tegumento. Desempenham papel importante na regulação térmica e hídrica da pele, e participam ativamente dos fenômenos defensivos cutâneos. Além disso, dada a sua alta capacidade de armazenamento de sangue, presta serviço ao sistema circulatório. De fato, quando a pressão arterial sobe muito, com risco de derrame no cérebro ou no coração, até um quarto do sangue que circula pelo corpo pode escapar para a pele, aliviando assim as artérias dos órgãos em perigo. Daí porque pessoas com pressão alta ficam com o rosto corado. A recíproca, no caso, é verdadeira, pois se fica pálido quando se está com a pressão baixa, porque os vasos da pele se fecham, mandando mais sangue para o resto do corpo, a fim de aumentar a pressão nas artérias.

O estado de vasodilatação e vasoconstrição, dirigido pela inervação direta do sistema nervoso autônomo, e a sensibilidade dos vasos à ação de substâncias como adrenalina e acetilcolina circulantes é que determinam essas manifestações circulatórias.

A circulação na derme também aumenta ou diminui conforme a temperatura, pois a pele está intimamente ligada ao hipotálamo, que possui duas espécies de termostato. Um deles registra a elevação excessiva da temperatura corporal e determina que a pele responda à manifestação por um aumento da circulação sanguínea, bem como pela eliminação do suor. Quando a temperatura do corpo cai, o outro termostato do hipotálamo entra em ação e cuida para que o suor e a circulação do sangue diminuam.

Em idade avançada verificam-se modificações da rede vascular, nomeadamente manifestada por fragilidade dos vasos cutâneos superficiais (purpurasse-nil), que parecem resultar das alterações degenerativas do colágeno de suporte que rodeia os vasos. A menor distensibilidade da rede microvascular periférica condiciona, em consequência, o aumento da resistência circulatória característica das idades mais avançadas.

FISIOLOGIA

Em toda a escala do reino animal, a pele exerce diversas funções, as quais sofrem modificações filogenéticas, mas que vão desde funções respiratórias até proteção física.

No homem, graças à arquitetura e às propriedades físicas, químicas e biológicas de suas várias estruturas, a pele, como membrana envolvente e isolante, é capacitada a execução de múltiplas funções:

- barreira química
- barreira antimicrobiana

- barreira frente às radiações solares
- barreira térmica
- barreira elétrica

Além disto, não podemos desconsiderar a pele conferindo proteção imunológica, graças a seus componentes dérmicos participantes do S.R.E.

Outra característica marcante da pele e sua função de percepção, onde, através de uma complexa e especializada rede nervosa cutânea, torna-se o receptor sensitivo do calor, frio, tato e dor, além de ser um órgão importante no que diz respeito à sexualidade.

Estas funções gerais da pele dependerão da participação de seus vários componentes, através de suas propriedades ainda não completamente conhecidas.

Fundamentalmente, quatro “funções” ou atividades básicas de secreção se destacam quando falamos em proteção cutânea; são elas atividade queratínica, atividade sebácea, atividade sudoral e atividade melânica.

A pele funciona exercendo contenção dos variados tecidos e líquidos do organismo, um verdadeiro invólucro com importante papel mecânico, pois, dada sua plasticidade, permite toda a movimentação sem ruptura tecidual.

A pele é, portanto, uma barreira resistente, porém flexível, sendo estas propriedades conferidas principalmente pelas proteínas fibrosas, como a queratina do estrato córneo, e pelo colágeno e elastina, auxiliados por um líquido de natureza mucopolissacarídica, que constitui a substância fundamental em que estas duas últimas proteínas se encontram imersas.

Ao mencionarmos a queratina, vale ressaltarmos que o estrato córneo (queratina) é mais resistente do que a derme e suficientemente elástico para permitir toda a movimentação. A sua flexibilidade, porém, é muito variável, dependendo das condições atmosféricas (umidade relativa), do emprego de detergentes, manuseio de solventes, etc.

Atualmente, aceita-se que a flexibilidade do estrato córneo depende, em grande parte, de um correto equilíbrio de lipídeos a sua superfície, da presença de substâncias hidrossolúveis, da quantidade de água e dos ceramídeos.

A água é o principal agente plastificante ou amolecedor da pele e deve manter-se numa concentração em torno de 10 e 20 %. Em quantidades inferiores a 10% a pele toma aspecto seco e rugoso. A capacidade de a pele fixar água depende dos compostos nela dissolvidos, dos lipídios e das proteínas teciduais.

As proteínas apresentam reações complexas, por vezes susceptíveis à hidró-

lise dos grupos carboxílico e amina, que dá às proteínas caráter anfotérico. Esta característica tem grande interesse no mecanismo da atividade cutânea, uma vez que os principais contribuintes para a embebição aquosa são os líquidos fisiológicos salinos, cujo pH se pode deslocar mais ou menos em relação ao ponto isoelétrico das proteínas.

Assim, para valores de pH menores que o ponto isoelétrico haverá combinação dos grupos amínicos com os ânions salinos e, no inverso, são os grupos carboxílicos a combinar-se com os cátions. Se o valor do pH for próximo ao ponto isoelétrico haverá o mínimo de reatividade e embebição.

O sentido de tais reações é importante porque pode dar lugar a compostos mais hidrofílicos (em meio alcalino) ou lipófilos (em meio ácido) com menor poder de embebição, e consequente mudança nas propriedades físico-químicas da pele.

Para explicar a importância de compostos hidrossolúveis no fenômeno de retenção de água epidérmica tem-se falado num fator de umectação natural (NMF), que seria constituído por uma mistura de ureia, aminoácidos, ácidos orgânicos e íons minerais.

Por outro lado, a água da pele acha-se em parte armazenada no estado livre, e em parte constitui verdadeiras estruturas físicas que se devem à formação de coacervatos e que dificulta sua evaporação.

Os fatos relatados têm importância quanto à difusão cutânea de substâncias medicamentosas ou não, pois as que sejam tipicamente ionizáveis difundem-se bem na água livre, enquanto as menos polares são mais bem difundidas através da água dos coacervatos.

De um modo geral, a hidratação cutânea facilita a penetração das substâncias através da epiderme, fenômeno que pode ser aumentado, quebrando-se as estruturas dos coacervatos (ex.: ureia 10 a 20%).

Barreira Química e Microbiológica

Ao considerarmos a pele como barreira, a camada córnea assume importância relevante, constituindo-se em interface entre o organismo e o meio ambiente, graças a suas propriedades:

- impermeabilidade relativa à água e eletrólitos, evitando perdas hídricas e eletrolíticas, bem como limitando a penetração de substâncias exógenas;
- relativa resistência a agentes corrosivos;
- restringe a passagem da corrente elétrica através da pele;

- superfície relativamente seca, retardando a proliferação de micro-organismos;
- quimicamente representa uma membrana limitadora à passagem de molécula.

A pele assegura o equilíbrio interno do organismo. A epiderme, com a camada córnea, é a mais vital. Sem o revestimento de queratina da camada córnea, o organismo perderia líquidos, secaria e morreria. Ao mesmo tempo, o tegumento protege o organismo contra a penetração de agentes tóxicos e bacterianos.

A epiderme, tecido em constante renovação, representa um verdadeiro sistema cinético no qual as células se dividem, emigram, diferenciam e morrem. A esse processo de coneificação, cujo objetivo principal é a produção de uma proteína, a queratina, damos o nome de queratinização. De outra forma, podemos dizer que a queratinização é o processo pelo qual a proteína característica do pelo, unha e epiderme é produzida.

O ciclo de queratinização ou corneificação consiste na transformação das células epiteliais em células córneas, mortas. A pele elimina diariamente cerca de 6 a 14g de escamas ou células mortas, que são substituídas por outras células epidérmicas, as quais gradualmente se queratinizam. No processo de corneificação, em que se forma a queratina (esclero-proteína com elevado teor de cistina), há progressiva desidratação celular, com deposição gradual do citoplasma e do núcleo.

No homem, todas as células epidérmicas são trocadas uma vez por mês, e para isto utiliza aproximadamente 20% do requerimento proteico de um indivíduo adulto. A energia necessária para o processo provém dos carboidratos de reserva conhecidos como glicogênio.

A constância da arquitetura epidérmica, e sua rapidez para reconstruir-se após sofrer uma injúria, implica a existência de um mecanismo de controle para a divisão das células epidérmicas. Aceita-se hoje a hipótese de Bullough e Laurence que propõem a existência de uma substância inibidora da diferenciação celular denominada "chalona". De acordo com a hipótese, tal substância seria produzida normalmente na epiderme, porém, quando a pele é submetida a uma agressão, as chalonas seriam inibidas com consequente aumento da atividade miótica do tecido adjacente. Acredita-se também que sua liberação esteja condicionada pela adrenalina e hidrocortisona.

O ciclo das células basais envolve aproximadamente 25 dias e compõe-se de 4 passos sucessivos:

- mitose (duração aproximada de 1 ou 2h)
- descanso (duração aproximada de 10 a 12h)

- síntese de ADN (duração aproximada de 10 a 12h)
- descanso (duração aproximada de 1 a 2 dias)

Em caso de traumatismos, é importante ressaltar que o processo proliferativo não se encontra confinado apenas às células basais; as células espinhosas, nestes casos, também sintetizam ADN e sofrem mitoses. Tais células não perderam sua capacidade de dividir-se quando requeridas e podem ser desviadas de sua trajetória normal no processo de queratinização.

Na realidade, a queratinização encontra-se superditada por numerosos fatores. A espessura da epiderme depende do equilíbrio entre as mitoses da fileira basal epidérmica e da maturação das camadas superiores. As "chalonas" controlam a epidermização inibindo as mitoses dos queratinócitos basais.

O estrato córneo constitui uma barreira que impede ou dificulta a penetração de muitas substâncias químicas, incluindo muitas substâncias medicamentosas. Daí que muitos compostos apenas penetram na pele mediante entrada pelo folículo piloso e glândulas sebáceas. As glândulas sudoríparas, dada as dimensões de seus canais excretores e da pressão interna, pouco ou nada participam no processo de penetração cutânea.

Pode modificar-se a penetrabilidade cutânea, diminuindo-a ou aumentando-a. Há compostos capazes de intensificar a queratinização, o que é desejável em muitas situações terapêuticas, como nas queimaduras. A substância que intensifica a queratinização promovendo a regeneração epitelial chama-se queratoplástica. Aquelas que estimulam diretamente a atividade do corpo mucoso de Malpighi dizem-se queratoplásticos celulares (ácido pícrico vermelho escarlata, etc.) e aqueles que atuam por diminuir o consumo de oxigênio das células epidérmicas denominamos queratoplásticos redutores - alcatrões, ictial, enxofre, ácido salicílico em concentração < 2 %, etc.. (Tabela 2).

Tabela 2

Agentes queratolíticos mais utilizados e seu modo de atuação	
PRODUTO	MODO DE AÇÃO
Ácido pícrico	Estimulação celular do corpo mucoso de Malpighi
Sudão IV (Vermelho escarlata)	Estimulação celular do corpo mucoso de Malpighi
Alcatrões	Efeito redutor médio, por fixação de oxigênio
Xistos betuminosos (ictiol, naftalan, tumenol, tigenol)	Efeito redutor fraco, por fixação de oxigênio
Enxofre (baixa concentração < 2%)	Efeito redutor médio

Agentes queratolíticos mais utilizados e seu modo de atuação	
PRODUTO	MODO DE AÇÃO
Ácido silicílico (concentração < 2%)	Efeito redutor, por fixação de oxigênio
Derivados antracênicos (crisarobina, ácido crisolânico, antarobina)	

Ao lado dos queratoplásticos encontramos os compostos querofolíticos que, como o nome indica, dissolvem as formações de queratina, e desta forma são susceptíveis de agirem sobre calosidades e cicatrizes, bem como exercer um efeito depilatório (Tabela 3).

Tabela 3

Queratolíticos correntemente utilizados e seu possível modo de ação	
Produto	Modo de ação
Resina de podófilo	Ação antimicótica da podofilotoxina
Ácido silicílico (concentração < 2%)	Aumento da hidratação queratínica, amolecendo e descamando
Enxofre (alta concentração)	Facilidade de transformação em SH ₂ (redutor)
Uréia (10-30%)	Fraca ação, devida a hidratação da queratina
Retinoina (ácido retinóico)	Inibe a queratinização; libera enzimas proteolíticas hidrolíticas
Enzimas (tripsina, pepsina, papaína)	Corretores de cicatrizes por ação enzimática
Fibrolisina	Associação de 2 moles de tirosina + 1 mole de salicilato de sódio
Sulfetos (Ca, Sr, Na)	Depilatórios
Tioglicato de cálcio	Depilatórios

As quantidades de aminoácidos nas células do estrato córneo são reveladoras de síntese e/ou degradação das precursoras das proteínas originalmente formadas na camada granulosa. A substância hidrossolúvel do estrato córneo tem importante papel nas propriedades higroscópicas. A maioria desses componentes são aminoácidos e seus metabólitos.

Como visto, a capa córnea é constituída por fibrilas queratinosas submetidas a uma espécie de vulcanização, ficando desta forma bloqueadas as funções hidrófilas por produtos sulfurados, principalmente a cistina, e estabelecidas ligações entre cadeias principais que lhes dão resistência e elasticidade.

Devido a este bloqueio as queratinas que formam esta capa embebem menos água e são menos hidrófilas que outras proteínas, sendo, porém, a sua hidratação mais uniforme. Esta capa queratinosa recebe, por intermédio da matéria coloidal intersticial, as substâncias provenientes do sangue e do metabolismo celular, especialmente a água portadora de sais dissolvidos. Esta tem uma ação muito importante na hidratação cutânea, pois atua como hidrótopos, ajudando a dissolução de substâncias mais dificilmente solúveis em água. Além disso, a sua ação sobre o pH cutâneo é de grande importância, pois uma das formas de proteção da pele é a formação de uma barreira ácida que impede as invasões microbianas.

Ao considerarmos queratina e pH cutâneo, podemos observar que a epiderme constitui uma barreira contra a invasão microbiana e, assim, impede que bactérias e fungos atinjam tecidos viáveis da pele.

A camada córnea em permanente descamação, bem como as lavagens da pele, é uma importante combinação que permite a remoção de muitos microrganismos patogênicos.

Soma-se a isto o fato de o pH cutâneo ser inferior àquele propício ao bacteriano.

As secreções sebáceas e sudoral revestem a superfície da pele com uma emulsão protetora também denominada de “manto ácido” cujo pH varia na faixa de 4,2 a 5,6, dependendo da região. Além disto, muito dos ácidos graxos liberados e que compõem o “manto ácido” apresentam um adicional efeito bacteriostático e fungistático.

Admite-se que infecções ungueais crônicas possam dever-se à anormalidades na secreção graxa de revestimento. Por outro lado, pode-se admitir, igualmente, a invasão microbiana através dos orifícios glandulares (miliária e acne).

Barreira frente à radiação solar

Outro aspecto da função protetora, também importante, está no obstáculo ultravioleta, graças às unidades epidermo-melânicas, produtoras e distribuidoras da melanina através da epiderme. A principal função da melanina é proteger a pele das radiações ultravioleta do sol através da difração e/ou reflexão da energia radiante.

Todas as melaninas são produzidas a partir da tirosina nos melanócitos, células encontradas junto aos queratinócitos na camada basal da epiderme e que mantêm com este uma estratégica relação para a transferência de melanina. O conjunto de um melanócito e seus queratinócitos associados constitui a unidade melânica epidérmica e este normalmente integrado em média por 1 melanócito e 36 queratinócitos.

O número de melanócitos epidérmicos varia de acordo com a região. É elevada no rosto (2.000 melanócitos/mm²) e região genital (2.300 melanócitos/mm²), enquanto no restante do corpo varia entre 900 e 1700 melanócitos/mm².

A organela responsável pela produção de melanina é o melanossoma. Na epiderme os melanossomas são transferidos aos queratinócitos vizinhos, isoladamente ou agrupados em complexos denominados fagolisossomas. Esta transferência dos melanossomas aos queratinócitos não está completamente esclarecida, sendo provável que as condições ambientais do melanócito determinam o mecanismo de transferência (injeção direta no queratinócito; liberação no espaço extracelular seguido de sua incorporação pelo queratinócito ou fagocitose do queratinócito da extremidade dendrítica do melanócito).

Cada melanócito supre numerosas células basais e espinhosas com melanina. Se observarmos uma camada da epiderme de frente, os melanócitos visualizados histoquimicamente estão distribuídos de um modo ordenado, igualmente espaçado para garantir transferência e distribuição eficazes do pigmento melanina aos queratinócitos vizinhos. É essa interação melanócito-queratinócito que proporciona um anteparo protetor contra os efeitos prejudiciais da irradiação ultravioleta.

“No citoplasma dos queratinócitos os fagolisossomas degradam progressivamente os melanossomas” por ação das enzimas lisossomais, particularmente, as fosfatases ácidas.

A melanina é posteriormente eliminada na superfície cutânea através dos queratinócitos descamantes (queratina) e outra parte excretada em nível de derme por via linfática.

Como visto, a melanina constitui um filtro que absorve e/ou reflete parte da radiação ambiental. Após uma irradiação, os melanossomas se reagrupam ao redor do núcleo e desta forma protegem o material genético das células. Além disto, a melanina neutraliza os radicais livres muito reativos e capazes de induzir múltiplas alterações nas organelas celulares.

A melanina influencia o mecanismo termorregulador, aumentando a absorção de fótons da luz solar. A sensibilidade ao frio estaria relacionada com o grau de pigmentação cutânea; quanto mais escura é a pele, maior é a sua sensibilidade ao frio. Finalmente, existe estreita relação entre a sua pigmentação cutânea e a biossíntese de vitamina D.

A atividade da unidade melânica epidérmica é regulada por fatores genéticos, pela radiação ultravioleta e pelos hormônios (ACTH, LPH e MSH).

A hiperpigmentação, por exemplo, pode resultar da produção excessiva de substâncias com efeitos semelhantes ao hormônio melanocitoestimulante (MSH), como melantoninas e o ACTH na insuficiência córtico-supra-renal primária. A hipopigmentação, por outro lado, pode ser o resultado de contato com substâncias que interferem na síntese de melanina, como as hidroquinonas.

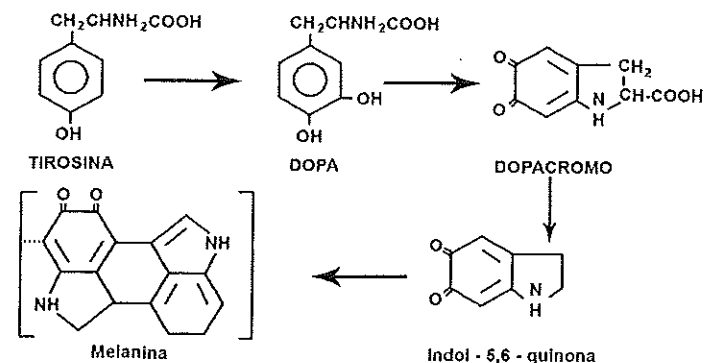


Figura 14. Formação de melanina a partir de tirosina

Barreira térmica

O corpo humano é um sistema isotérmico regulado para uma temperatura de aproximadamente 37°C, sendo a pele um órgão primário responsável por esse controle térmico.

Perante o frio, a fisiologia celular é alterada minimizando-se os fenômenos enzimáticos e, conseqüentemente, todo o metabolismo celular. Inversamente, quando existe calor excessivo pode haver insuficiência na remoção de calor proveniente do conjunto de reações bioquímicas metabólicas. No primeiro caso, o organismo, através da pele, promove uma resposta envolvendo o sistema circulatório, o qual produz uma vasoconstrição periférica. No segundo caso, entra em jogo uma vasodilatação periférica que procura produzir diminuição da temperatura.

A termorregulação é exercida fundamentalmente pelos sistemas vascular e sudoríparo da pele. Como interface entre o organismo e o meio externo, a pele desempenha um papel passivo nas trocas calóricas, mas, através das unidades sudoríparas ecrinas e da rede vascular cutânea, interfere de modo ativo na regulação térmica. As glândulas sudoríparas fornecem o revestimento cutâneo de água que, por evaporação, esfria a superfície corpórea, e os vasos sanguíneos, através de dilatação ou constrição, ampliam ou diminuem o fluxo sanguíneo pe-

riférico, permitindo maior ou menor dissipação calórica. Impulsos termossensoriais da pele e a temperatura sanguínea constituem-se em informações que são integradas ao hipotálamo. Um aumento de $0,5^{\circ}\text{C}$ na temperatura corpórea determina impulsos hipotalâmicos que, através das fibras colinérgicas do sistema nervoso simpático, estimulam as glândulas sudoríparas ecrinas de todo o corpo. O aquecimento regional da pele promove também sudorese local, mas neste caso admite-se uma ação térmica direta sobre a glândula sudorípara sem participação hipotalâmica.

A contração muscular na base dos pelos provoca a sua ereção, contribuindo também para a diminuição da perda de calor corpóreo.

Barreira elétrica

Relativamente aos restantes tecidos, a pele seca exibe uma impedância muito elevada ao fluxo das correntes elétricas. Tudo leva a crer que é o estrato córneo que, em mais alta escala origina esse efeito de barreira, dado que a resistência elétrica diminui cerca de 6 vezes após a sua remoção. Esta circunstância complica notavelmente a determinação do potencial elétrico corpóreo, o que se pode apreciar na execução de eletrocardiogramas e de eletroencefalogramas, que obrigam a utilização de eletrodos de grande superfície. Mais ainda, tem de se recorrer ao uso de suspensões salinas ou de cremes e pastas contendo elevadas concentrações de eletrólitos, os quais são colocados entre os eletrólitos e a pele, a fim de assegurar um contato adequado. Rusher et al dedicaram-se a estes estudos da barreira elétrica cutânea, parecendo, também, que o sexo do paciente tem larga influência na resistência elétrica. Certas alterações hormonais influem também na impedância, que diminui, por exemplo, no hipertireoidismo e aumenta em situações de hipotireoidismo.

Atração sexual

Quando alguém se sente atraído por alguém e diz que o motivo “é coisa de pele” sabe exatamente do que está falando. De fato, sexo e pele têm muito em comum. Para começar, através das terminações nervosas cutâneas, pode-se experimentar a sensação das carícias que levam à excitação. Aliás, pele e carinho se associam desde os primeiros dias de vida, pois é pelos afagos e pelo calor transmitido pela pele dos pais que a criança experimenta segurança e conforto.

A pele tem, ainda, alguns recursos próprios para seduzir o próximo (ou a próxima). Na área dos órgãos sexuais, ela se torna mais escura, como se fosse para chamar a atenção; é por esse mesmo motivo que os mamilos têm uma pigmentação mais acentuada.

Os pêlos também entram nesse jogo de assinalar determinadas partes do cor-

po e diferenciar pele de homem e mulher. Quando uma pessoa se sente atraída por outra, a pele envia sinais que muitas vezes passam despercebidos, mas nos quais sedutor e seduzida (ou vice-versa) deveriam prestar mais atenção. As palmas da mão tendem a ficar úmidas, porque ali aumenta a produção de suor; o mesmo ocorre na região genital. Enfim, o rosto de quem está apaixonado tende a ficar mais corado, graças ao aumento da circulação sanguínea na superfície cutânea - talvez seja essa coloração rosada o que se costuma chamar “ar de felicidade”.

Estudos psicológicos concluíram que alguns dos esteroides apócrinos (androsterona e androstenol) podem apresentar propriedades fenomenais nos humanos. Como o poder olfativo humano para os diferentes esteroides é específico e variável, são potencialmente mais odoríferos uns compostos do que outros, de modo que não existe correspondência direta entre as maiores concentrações encontradas e o odor desenvolvido.

Penetração cutânea

Os estudos para a determinação da permeabilidade cutânea são bastante complexos; apesar disso, porém, muitas substâncias têm sido estudadas tanto utilizando-se de pele humana (in vivo ou procedente de cadáveres), como da pele de animais.

Durante muito tempo acreditou-se que a única barreira à passagem de determinadas substâncias através da pele era representada pelo estrato córneo. Na atualidade, porém, acredita-se que além do estrato córneo as camadas de células vivas mais profundas contribuem na formação da barreira cutânea.

Ao considerarmos a penetração de diversas substâncias pela pele, é sabido que as lipossolúveis o fazem com maior facilidade quando comparadas às hidrossolúveis.

A explicação seria o fato de as células córneas estarem incluídas numa fase lipídica apolar, representada pelos ceramídeos que favorecem a passagem transcutânea de substâncias lipossolúveis. De fato, atualmente aceita-se que o estrato córneo é heterogêneo, possuidor de dois regimes físico-químicos distintos, cada um capaz de conduzir seu fluxo. Um deles, através da matriz de queratina, é considerado polar e dispõe-se preferencialmente para a transferência das substâncias polares. O outro caminho intercelular lipídico, que dá à pele a qualidade de membrana lipídica, é meio de partilha.

Outro aspecto discutível diz respeito à contribuição dos anexos cutâneos (folículo pilossebáceo e glândulas sudoríparas) na penetração de substâncias. Alguns acreditam que esta seja a principal via de penetração cutânea, represen-

tando uma alta velocidade de penetração, seguindo-se pela penetração mais lenta e representada pela via transcutânea.

Há razões para se classificar a permeabilidade em face de circunstâncias desejadas nas variadas situações. Assim, diz-se que a permeabilidade polar é baixa, explicando-se o fato pela compacta estrutura da queratina existente nas células diferenciadas, já que é fibrosa e parcialmente cristalizada. A densidade e cristalinidade impedem a grande solubilidade de moléculas na matriz intracelular dos queratinócitos, bem como a facilidade de mobilidade das células que se dissolvem.

A retenção de uma substância química pelos diferentes tecidos cutâneos é devida à afinidade de ligação ou partilha dessa substância entre o veículo e os componentes do tecido. Pode haver diferenças na ligação e metabolização das drogas, conforme se trate de peles normais ou de peles com histologia alterada, embora não haja experiências em grande número para demonstrar claramente este assunto.

Numerosos fatores afetam a permeabilidade do estrato córneo. Assim, a permeabilidade difere segundo a idade e localização da pele; o estado circulatório local, a temperatura e sua integridade (a pele lesionada ou traumatizada tem sua permeabilidade modificada). Simultaneamente, a penetrabilidade dos solventes pela pele depende de suas propriedades físico-químicas, assim como do tempo de contato. Consequentemente, os veículos também exercem importante efeito sobre a penetração cutânea. O modo como se distribui a substância permeante no veículo condiciona a cedência, e por sua vez, a possibilidade de penetração. Desta forma, a natureza dos veículos pode afetar a penetração, mudando a velocidade de liberação da substância e/ou modificando a permeabilidade da membrana.

Há de se considerar, ainda, que algumas substâncias que compõem os veículos podem favorecer a penetração cutânea. Tais substâncias são capazes de diminuir temporariamente a impermeabilidade do estrato córneo e, desta forma, favorecer a penetração de drogas para efeitos locais ou sistêmicos. São exemplos: -dimetilsulfóxido (DMSO), dimetilformamida (DMF), dimetilacetamida (DMA), alguns tensoativos aniônicos (L.S.S), lipossomas. etc..

Referências Bibliográficas

BALSAM, M.S. & SAGARIN, E.- *Cosmetics Science and Technology*. 2.ED. New York, Wiley Interscience Publication/John Wiley & Sons, 1974, v.3, p.163-281.

CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS OFICIALES DE FARMACEUTICOS - *Cosmetología Teórica Práctica*. 2.ed Madrid, 1978, p.13-41.

GANONG, W.F.- *Fisiologia Médica* 3.ed. São Paulo, Atheneu editora, 1977, p.1-18, 98-235.

JUNQUEIRA, L.C.U. & ZAGO, D.- *Fundamentos de Embriologia Humana*. São Paulo, Guanabara Koogan, 1912, 255 p.

LANGMAN, J. *Embriologia Médica*. 3.ed. 530 São Paulo, Atheneu editora, 1977, 366 P.

LEHNINGER, A.L. - *Bioquímica - Componentes moleculares das células*. 2ª ed. São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda., 1976, V.1, 254p.

PRISTA, N.; BAHIA, M.F.G.G; VILAR, E. - *Dermofarmácia e Cosmética*. Porto. Associação Nacional das Farmácias, 1992, V. 1, p, 13-138.

QUIROGA, M. I. & GUILLOT, C.F. - *Cosmética dermatológica prática*. 4.ed. Buenos Aires, El Ateneo, 1981, p. 6-49.

SAMPAIO, S.A.P.; CASTRO, R.M.& RIVITTI, E.A.- *Dermatologia básica*. 3ª ed. São Paulo, Artes Médicas, 1983, p.1-82.

SNELL, R.S. - *Histologia clínica*. Rio de Janeiro, Interamericana, 1985, p.87-101.

VIGLIOGLIA, P. A.& RUBIN, J.- *Cosmiatria II*. Buenos Aires, A Panamericana de Publicidades SA, 1989, p.22-74.

WILKINSON, J.B. & MOORE, R.J. ed. - *Harry's Cosmécology* 7 ed. New York, Chemical Publishing, 1982, p. 1-49.

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Xampu para cabelos normais	456
Xampu para cabelos oleosos.....	457
Xampu para cabelos quimicamente tratados.....	458
Xampu transparente 2:1	459
Xampu perolado por processo à quente.....	460
Xampu – sabonete líquido	461
Condicionador para cabelos normais	462
Condicionador para cabelos cacheados.....	463
Condicionador para cabelos quimicamente tratados.....	464
Máscara capilar para cabelos cacheados.....	465
Máscara capilar para cabelos secos e quimicamente tratados ..	466
Finalizador anti frizz	467
Gel fixador capilar – baixa fixação	468
Gel fixador capilar – alta fixação.....	468
Gel fixador capilar – brilho úmido	469
Sabonete líquido.....	470
Sabonete líquido cremoso	471
Shower gel.....	472
Sabonete líquido íntimo	473
Óleo para banho – dispersível para o corpo.....	474
Leite hidratante corporal com filtro solar.....	475
Loção hidratante corporal I	476
Loção hidratante corporal II	477
Loção para massagem corporal	478
Creme hidratante esfoliante corporal.....	479
Creme hidratante facial I.....	480
Creme hidratante facial II.....	481
Creme hidratante facial pele seca	482
Creme hidratante para mãos	483
Fotoprotetor coporal.....	484
Protetor solar facial – fps 15	485
Creme desodorante antitranspirante I	486
Creme desodorante antitranspirante II	487
Desodorante antitranspirante rool-on	488
Stick antitranspirante	489
Loção após barbear	489
Loção cremosa refrescante após barbear	490
Desodorante líquido para os pés.....	491
Deo-colônia.....	491
Protetor labial com filtro solar	492
Massa base para batom	492

XAMPU PARA CABELOS NORMAIS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium Laureth Sulfate	Tensoativo aniônico/ detergente	32,0
2. cocoamidopropil betaina	Cocamidopropyl Betaine	Tensoativo Anfótero/detergente suave/espessante/condicionador	5,0
3. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Detergente/espessante/ sobre-engordurante/ estabilizador de Espuma	3,5
4. laurilpoliglicosídeo	Laurilpolyglycose	Espessante estabilizador de espuma	4,5
5. poliquaternário 10	Polyquaternium-10	Condicionador de cabelos	0,2
6. goma guar quaternizada	Guar Hydroxypropyl Trimonium Chloride	Espessante hidrofílico	0,4
7. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
8 – imidazolidinil uréia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,1
9. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/ antioxidante	0,2
10. ácido cítrico	Citric acid	Correção de pH	q.s. pH6,0
11. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
12. corante	Colorant	Confere cor	q.s
13. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 13, e na sequência juntar 6 seguido por adequada homogeneização. Juntar 9, homogeneizar até obtenção de solução transparente (caso seja necessário juntar ácido cítrico). Juntar 1, 2, 3 e 7 sempre precedidos de adequada homogeneização. Juntar 4 e se necessário submeter o sistema a leve aquecimento (40 C), homogeneizar. Juntar 8, homogeneizar. Juntar 5 dissolvido em pequena parte de 13, previamente reservada e após adequada homogeneização elevar o pH para valor de 8,0 com uma solução alcalina até obter solução final transparente. Juntar esta última preparação ao sistema obtido anteriormente. Juntar 10 em quantidade suficiente para corrigir o pH para 6,0.

XAMPU PARA CABELOS OLEOSOS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium Laureth Sulfate	Tensoativo aniônico/ detergente	28,0
2. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Detergente/sobreengordurante/ espessante/estabilizador de espuma	3,0
3. laurilpoliglicosídeo	Laurilpolyglycose	Espessante estabilizador de espuma	4,0
4. poliquaternário - 7	Polyquaternium 7	Condicionador / umectante	2,0
5. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
6 – imidazolidinil uréia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,1
7. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/ antioxidante	0,1
8. ácido cítrico	Citric Acid	Correção de pH	q.s. pH6,0
9 fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
10. corante	Colorant	Confere cor	q.s
11. cloreto de sódio	Sodium Chloride	espessante	1,0
12. água purificada	Aqua/Water	veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 12, 7, 4 e 2, homogeneizar adequadamente. Juntar 1 homogeneizar. Juntar 3 e se necessário submeter o sistema a leve aquecimento (40 C), homogeneizar. Juntar 9 e 10, homogeneizar. Juntar 8 em quantidade suficiente para corrigir o pH para 6,0. Juntar 11 dissolvido em pequena parte de 12, previamente reservada e homogeneizar cuidadosamente para evitar formação excessiva de espuma.

XAMPU PARA CABELOS QUIMICAMENTE TRATADOS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium Laureth Sulfate	Tensoativo aniônico/ detergente	30,0
2. cocoamidopropil betaina	Cocamidopropyl Betaine	Tensoativo anfótero/detergente suave/espessante/condicionador	5,0
3. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Detergente/sobreengordurante/ espessante/estabilizador de espuma	7,5
4. laurilpoliglicosídeo	Laurilpolyglycose	Espessante estabilizador de espuma	5,0
5. poliquaternário - 10	Polyquaternium 10	Condicionador de cabelos	0,2
6. feniltrimeticona	Phenyltrimethicone	Sobreengordurante/ condicionador de cabelos/ brilho	0,2
7. amodimeticona	Amodimethicone	Silicone/ sobreengordurante/ condicionador de cabelos/auxilia desembaraçamento	0,2
8. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
9. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,1
10. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/ antioxidante	0,1
11. d-pantenol	Panthenol	Hidratante/ regenerador/ umectante	0,5
12. ceramida	Ceramide	Hidratante	0,3
13. manteiga de murumuru	Astrocaryum Murumuru Butter	Sobre-engordurante	0,3
14. extrato glicólico de Açaí	Euterpe Oleracea Fruit Extract	Ativo	0,3
15. base perolada	Sodium Laureth Sulfate (and) Glycol Distearate	Base Perolizante	2,0
16. ácido cítrico	Citric Acid	Correção de pH	q.s. pH6,0
17. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
18. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 18, e na sequência juntar 5 seguido por adequada homogeneização. Juntar solução de um álcali até pH 8,0, homogeneizar até obtenção de solução transparente. Juntar 1, 2, 3 sempre precedidos de adequada homogeneização. Juntar 4 e 13 se submeta o sistema a leve aquecimento (40 C), homogeneizar. Juntar 6, 7, 8 e 9, sob adequada e sequenciada homogeneização. Juntar 10, 11, 12 homogeneizar. Juntar 14 homogeneizar. Juntar 16 para corrigir o pH para 6,0. Juntar 15 e 17 homogeneizar.

XAMPU TRANSPARENTE 2:1

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium laureth sulfate	Tensoativo aniônico/ detergente	28,0
2. decilpoliglicosídeo		Tenso ativo não iônico / detergente	6,0
3. cocoafocarboxiglicinato	Cocamidopropyl Betaine	Tensoativo Anfótero/detergente suave/espessante/ condicionador	6,0
4. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Detergente/espessante/ sobre-engordurante/ estabilizador de Espuma	3,5
5. laurilpoliglicosídeo	Laurilpolyglycose	Espessante estabilizador de espuma	4,5
6. goma guar quaternizada	Gum Guar	Espessante hidrofílico	0,4
7. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
8. imidazolidiniluréia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
9. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/ antioxidante	0,1
10. ácido cítrico	Citric Acid	Correção de pH	q.s. pH6,0
11. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
12. corante	Colorant	Confere cor	q.s
13. água purificada	Aqua/Water	veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 13, e na sequência juntar 6 seguido por adequada homogeneização. Juntar 9 e homogeneizar até obtenção de solução transparente (caso não aconteça junte um pouco de ácido cítrico). Juntar 1, 2, 3 sempre precedidos de adequada homogeneização. Juntar 4 e submeta o sistema a leve aquecimento (40°C), homogeneizar. Juntar 7 e 8 e solubilizar sob adequada homogeneização. Juntar 11, 12 homogeneizar. Juntar 10 para corrigir o pH para 6,0 e homogeneizar.

XAMPU PEROLADO POR PROCESSO À QUENTE

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium laureth sulfate	Tenso ativo aniônico/ detergente	20,0
2. lauril sulfato de amônio	Ammonium Lauryl Sulfate	Tenso ativo aniônico / detergente	10,0
3. cocoamidopropil betaina	Cocamidopropyl betaine	Tenso ativo anfótero/detergente suave/espessante/condicionador	5,0
4. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Tenso ativo /sobreengordurante/ espessante/estabilizador de espuma	3,0
5. laurilpoliglicosídeo	Laurilpolyglycose	Espessante estabilizador de espuma	4,5
6. poliquaternário 7	Polyquaternium 7	Condicionador de cabelos	2,5
7. Peg 7 glicerilcoato	PEG 7 Glyceryl Cocoate	Sobreengordurante	0,8
8. Álcool laurílico etoxilado 3 OE	Laureth 2	Espessante	0,6
9. PEG 150 pentaeritritil tetraestearato	PEG 150 Pentaerythrityl Tetra- tearate	Espessante	0,3
10. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
11. imidazolidiniluréia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
12. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/ antioxidante	0,1
13. Mono / diestearato de etilenoglicol	Perolante	0,6
14. ácido cítrico	Citric Acid	Correção de pH	q.s. pH6,0
15. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
16. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 16, e na sequência acrescentar 1 associado com 8. Homogeneizar. Juntar 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9, seguido por adequada homogeneização. Juntar 10, 11 e 12, homogeneizar. Em 10% da preparação acima obtida, juntar 13 e aquecer à 70°C. Juntar esta preparação quente sobre a preparação mãe fria. (O objetivo é produzir um choque térmico que favoreça a rápida formação dos cristais do mono/diestearato de etilenoglicol que irão produzir o efeito perolado). Juntar 15, homogeneizar. Juntar 14 para corrigir o pH para 6,0 e homogeneizar.

XAMPU - SABONETE LÍQUIDO

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium laureth sulfate	Tensoativo aniônico/ detergente	30,0
2. cocoamidopropil betaina	Cocamidopropyl betaine	Tensoativo anfótero/detergente suave/espessante	7,0
3. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Detergente / espessante/ estabilizador de espuma/ condicionador	3,0
4. diestearato de PEG 6000	PEG-150 diste- arate	Tensoativo secundário	3,0
5. acetamida MEA	Acetamide MEA	Umectante, Hidratante	0,5
6. propileno glicol	Propylene glycol	Umectante	5,0
7. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Conservante sequestrante	0,05
8. parabenos e fenoxietanol	Phenoxyethanol/ methylparaben/ ethylparaben/ butylparaben/ propylparaben/ isobutylparaben/	Conservante antimicrobiano	0,8
9. extrato glicólico de Aloe Vera	Aloe Leaf Extract	Ativo	0,5
10. extrato glicólico de Algas marinhas	Fucus Vesiculo- sus Extract	Hidratante	0,5
11. ácido cítrico	Citric acid	Corretivo de pH	q.s pH6,0
12. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
13. corante	Colorant	Confere cor	q.s
14. água destilada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 14 e na sequência juntar 5, 6 e 7 e agitar adequadamente. Juntar a mistura 1, 2, 3 e 4 previamente preparada e aquecida à aproximadamente 50°C para adequada fusão de 4. Acrescentar 8, 9 e 10, homogeneizar. Juntar 12 e 13, homogeneizar. Finalmente, juntar 11 em quantidade suficiente para corrigir o pH para 6,0.

CONDICIONADOR PARA CABELOS NORMAIS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetostearrílico	Cetearyl Alcohol	Agente de consistência/ opacificante	5,0
2. cloreto de cetiltrimetilamônio	Cetrimonium Chloride	Tensoativo catiônico/ condicionador/emulsificante	2,5
3. óleo de buriti	Mauritia flexuosa Fruit Oil	Aditivo para brilho/ hidratação / condicionamento	0,5
4. manteiga de Cupu-açu	Theobroma Grandiflorum Seed Butter	Sobre-engordurante	0,5
5. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
6. metilparabeno	Metylparaben	Conservante antimicrobiano	0,2
7. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
8. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante/ solubilizante para os Parabenos	3,0
9. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
10. d-pantenol	Panthenol	Hidratante/ regenerador/ umectante	0,5
11. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
12. corante	Colorant	Confere cor	q.s

Preparo: Fundir a fase A (1,2,3,4 e 5) a 70-75°C. Aquecer a fase B (6,7,8 e apenas 10% da fase 9) a 70-75°C ambos em banho-maria. Verter B em A, agitando vigorosamente. Juntar a água restante (9) com o objetivo de acelerar o resfriamento do sistema. Tal etapa deve ser acompanhada de intensa agitação. Após resfriamento adicionar d-pantenol (10), a fragrância (11) e o corante (12) diluído em água. Homogeneizar.

CONDICIONADOR PARA CABELOS CACHEADOS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetostearrílico	Cetearyl Alcohol	Agente de Consistência/ Opacificante	5,0
2. cloreto de beheniltrimetilamônio	Behentrimonium Chloride	Tensoativo catiônico/ condicionador/emulsificante	2,5
3. óleo de buriti	Mauritia flexuosa Fruit Oil	Aditivo para brilho/ hidratação / condicionamento	0,5
4. manteiga de cupu-açu	Theobroma Grandiflorum Seed Butter	Sobre-engordurante	0,7
5. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
6. metilparabeno	Metylparaben	Conservante antimicrobiano	0,2
7. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
8. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante/ solubilizante para os Parabenos	3,0
9. água putrificada	Aqua/Water	veículo	q.s.p. 100
10. d-pantenol	Panthenol	Hidratante/ regenerador/ umectante	0,5
11. extrato glicólico de bambu	Bamboo Extract	Ativo	0,5
12. dimeticona	Dimethicone	Sobreengordurante / protetor/ doador de brilho e maleabilidade	0,5
13. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
14. corante	Colorant	Confere cor	q.s

Preparo: Fundir a fase A (1,2,3,4,5 e 12) a 70-75°C. Aquecer a fase B (6,7,8 e apenas 10% da fase 9) a 70-75°C ambos em banho-maria. Verter B em A, agitando vigorosamente. Juntar a água restante (9) com o objetivo de acelerar o resfriamento do sistema. Tal etapa deve ser acompanhada de intensa agitação. Após resfriamento adicionar d-pantenol (10), o extrato glicólico de bambu (11), a fragrância (13) e o corante (14) diluído em água. Homogeneizar.

CONDICIONADOR PARA CABELOS QUIMICAMENTE TRATADOS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico	Cetearyl Alcohol	Agente de consistência/ opacificante	5,0
2. cloreto de cetiltrimetilamônio	Cetrimonium Chloride	Tensoativo catiônico/ condicionador/emulsificante	2,5
3. manteiga de Murumuru	Astrocaryum Murumuru Butter	Sobre-engordurante	0,3
4. manteiga de Cupuaçu	Theobroma Grandiflorum Seed Butter	Sobre-engordurante	0,5
5. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
6. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,2
7. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
8. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante/ solubilizante para os Parabenos	3,0
9. água purificada	Aqua/water	veículo	q.s.p. 100
10. d-pantenol	Panthenol	Hidratante/ regenerador/ umectante	0,5
11. extrato glicólico de Açaí	Euterpe Oleracea Fruit Extract	Ativo	0,3
12. ceramida	Ceramide	Hidratante	0,5
13. feniltrimeticone	Phenyltrimethicone	Sobre-engordurante/ condicionador de cabelos/ brilho	0,2
14. amodimeticone	Amodimethicone	Silicone quaternizado/ sobreengordurante /condicionador capilar / auxilia desembaraçamento	0,2
15. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
16. corante	Colorant	Confere cor	q.s

Preparo: Fundir a fase A (1,2,3,4,5,13 e 14) a 70-75°C. Aquecer a fase B (6,7,8 e apenas 10% da fase 9) a 70-75°C ambos em banho-maria. Verter B em A, agitando vigorosamente. Juntar a água restante (9) com o objetivo de acelerar o resfriamento do sistema. Tal etapa deve ser acompanhada de intensa agitação. Após resfriamento adicionar d-pantenol (10), o extrato glicólico de açaí (11), a ceramida (12), a fragrância (15) e o corante (16) diluído em água. Homogeneizar.

MÁSCARA CAPILAR PARA CABELOS CACHEADOS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico	Cetearyl Alcohol	Agente de consistência/ opacificante	5,0
2. cloreto de beheniltrimetilamônio	Behenyltrimonium Chloride	Tensoativo catiônico/ condicionador/emulsificante	2,5
3. óleo de Maracujá	Passiflora Edulis Seed Oil	Sobre-engordurante/ emoliente	0,5
4. manteiga de Manga	Mango Butter	Sobreengordurante	0,5
5. manteiga de Karité	Shea Butter	Sobreengordurante	0,5
6. vaselina sólida	Petrolatum	Agente de consistência	0,7
7. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
8. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,2
9. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
10. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante/ solubilizante para os Parabenos	3,0
11. água purificada	Aqua/Water	veículo	q.s.p. 100
12. ceramida	Ceramide	Hidratante	0,3
13. extrato glicólico de Bambu	Bamboo Extract	Ativo	0,5
14. feniltrimeticone	Phenyltrimethicone	Sobreengordurante/ condicionador de cabelos/ brilho	0,2
15. amodimeticone	Amodimethicone	Silicone/ sobre-engordurante/ condicionador de cabelos/auxilia desembaraçamento	0,2
16. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
17. corante	Colorant	Confere cor	q.s

Preparo: Fundir a fase A (1,2,3,4,5,6,7,14 e 15) a 70-75°C. Aquecer a fase B (8,9,10 e apenas 10% da fase 11) a 70-75°C ambos em banho-maria. Verter B em A, agitando vigorosamente. Juntar a água restante (11) com o objetivo de acelerar o resfriamento do sistema. Tal etapa deve ser acompanhada de intensa agitação. Após resfriamento adicionar a ceramida (12), o extrato glicólico de bambu (13), a fragrância (16) e o corante (17) diluído em água. Homogeneizar.

MÁSCARA CAPILAR PARA CABELOS SECOS E QUIMICAMENTE TRATADOS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetosteárrilico	Cetearyl Alcohol	Agente de consistência, opacificante	5,0
2. cloreto de beheniltrimetilamônio	Behentrimonium Chloride	Tensoativo catiônico/ condicionador/emulsificante	2,5
3. manteiga de Manga	Mango Butter	Sobre-engordurante	0,5
4. manteiga de Karité	Shea Butter	Sobre-engordurante	0,5
5. vaselina sólida	Petrolatum	Agente de consistência	0,7
6. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
7. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,2
8. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
9. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante/ solubilizante para os Parabenos	3,0
10. água purificada	Aqua/Water	veículo	q.s.p. 100
11. proteína hidrolisada do trigo	Hydrolyzed Wheat Protein	Aditivo para brilho / hidratação / condicionamento	1,0
12. extrato glicólico de Açaí	Euterpe Oleracea Fruit Extract	Ativo	0,3
13. dimeticone	Dimethicone	Sobreengordurante / protetor/ doador de brilho e maleabilidade	0,5
14. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
15. Corante	Colorant	Confere cor	q.s

Preparo: Fundir a fase A (1,2,3,4,5,6 e 13) a 70-75°C. Aquecer a fase B (7,8,9 em apenas 10% da fase 10) a 70-75°C. Verter B em A, agitando vigorosamente. Juntar a água restante (10) com o objetivo de acelerar o resfriamento do sistema. Tal etapa deve ser acompanhada de intensa agitação. Após resfriamento adicionar o hidrolisado proteico (11), o extrato glicólico de açaí (12), a fragrância (14) e o corante (15) diluído em água. Homogeneizar.

FINALIZADOR ANTI FRIZZ

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. Sepigel 305	Polyacrilamide C13-14 Isoparaffin Laureth-7	Agente de consistência/espessante	4,0
2. álcool cetílico etoxilado e propoxilado	PPG-5-cetheth-20	Tenso ativo emulsificante não iônico	2,0
2. palmitato de Isopropila	Isopropyl Palmitate	Sobre-engordurante/ emoliente	2,0
3. dimeticone	Dimethicone	Emoliente / protetor / brilho	2,0
4. dimeticonol/ciclodimeticono	Dimethiconol(and) Cyclomethicone	Emoliente / protetor / anti frizz	14,0
5. feniltrimeticone	Phenyl Trimethicone	Emoliente / brilho	6,0
6. ciclometicone	Cyclomethicone	Emoliente leve / brilho	5,0
7. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
8. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,2
9. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
10. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
11. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
12. Cloreto de cinnamido propiltrimetilamônio	Cinnamido Propyl Trimethyl Ammonium Chloride	Filtro UV quaternizado	0,3
13. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo: Em recipiente adequado juntar 11 e nela solubilizar 7. À parte solubilizar 8 e 9 em 10. Juntar tal mistura à solução anteriormente preparada e homogeneizar. Preparar a mistura de 1, 2, 3, 4, 5 e 6 com adequada homogeneização e juntar à fase anteriormente preparada e agitar vigorosamente, a frio, a mistura resultante. Após observar o preparo de uma emulsão homogênea incluir 12 e 13, e homogeneizar.

GEL FIXADOR CAPILAR - BAIXA FIXAÇÃO

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. polímero carboxilvinílico (dispersão a 2%)	Carbomer	Espessante hidrofílico	0,5 (25g)
2. polivinilpirrolidona/PVP K 30	PVP	Formador de película/fixador	2,0
3. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante/ solubilizante para os parabenos	3,5
4. aminometilpropanol	Aminomethyl Propanol	Correção de pH/ neutralizante	q.s pH6,0
5. Imidazolidiniluréia	Imidazolinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
6. extrato glicólico de Aloe Vera	Aloe Leaf extract	Doador de brilho	0,1
7. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
8. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p 100

Preparo: Em recipiente adequado preparar a dispersão de 1 em 60% de 8. Juntar 3, 5 e 6, homogeneizar cuidadosamente. Juntar 4 até obter pH 6,0 e homogeneizar. À parte com o restante de 8 solubilizar 2 e juntar ao gel já obtido, homogeneizar cuidadosamente. Acrescentar 7, homogeneizar..

GEL FIXADOR CAPILAR - ALTA FIXAÇÃO

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. polímero carboxilvinílico (dispersão a 2%)	Carbomer	Espessante hidrofílico	0,5 (25g)
2. polivinilpirrolidona-PVP K 90	PVP	Formador de película/fixador	3,0
3. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante/ solubilizante para os parabenos	3,5
4. aminometilpropanol	Aminomethyl Propanol	Correção de pH/ neutralizante	q.s pH6,0
5. Imidazolidiniluréia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
6. extrato glicólico de Aloe Vera	Aloe Leaf Extract	Doador de brilho	0,1
7. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
8. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p 100mL

Preparo: Em recipiente adequado preparar a dispersão de 1 em 60% de 8. Juntar 3, 5 e 6, homogeneizar cuidadosamente. Juntar 4 até obter pH 6,0 e homogeneizar. À parte com o restante de 8 solubilizar 2 e juntar ao gel já obtido, homogeneizar cuidadosamente. Acrescentar 7, homogeneizar.

GEL FIXADOR CAPILAR - BRILHO ÚMIDO

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. polímero carboxilvinílico (dispersão a 2%)	Carbomer	Espessante hidrofílico	0,5 (25g)
2. polivinilpirrolidona/PVP VA 630	PVP	Formador de película/fixador	2,0
3. propilenoglicol	Propylene glycol	Umectante/ solubilizante para os parabenos	10,0
4. aminometilpropanol	Aminomethyl Propanol	Correção de pH/ neutralizante	q.s pH6,0
5. Imidazolidiniluréia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
6. extrato glicólico de Aloe Vera	Aloe Leaf extract	Doador de brilho	0,1
7. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
8. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p 100

Preparo: Em recipiente adequado preparar a dispersão de 1 em 60% de 8. Juntar 3, 5 e 6, homogeneizar cuidadosamente. Juntar 4 até obter pH 6,0 e homogeneizar. À parte com o restante de 8 solubilizar 2 e juntar ao gel já obtido, homogeneizar cuidadosamente. Acrescentar 7, homogeneizar..

SABONETE LÍQUIDO

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium Laureth Sulfate	Tensoativo aniônico/ detergente	35,0
2. cocoamidopropil betaina	Cocamidopropyl betaine	Tensoativo anfótero/detergente suave/espessante	8,0
3. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Detergente / espessante/ estabilizador de espuma	5,5
4. diestearato de PEG 6000	PEG-150 Stearate	Tensoativo secundário	2,0
5. triclosan	Triclosan	Antisséptico	0,3
6. dimeticone copoliol	Dimethicone Copolyol	Emoliente / agente protetor	0,3
7. poliquaternium-7	Polyquaternium 7	Condicionador/umectante	4,0
8. glicerina	Glycerin	Umectante	0,5
9. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	5,0
10. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Conservante sequestrante	0,05
11. parabenos / fenoxietanol	Phenoxyethanol/ methylparaben/ ethylparaben/ buthylparaben/ propylparaben/ isobuthylparaben/	Conservante antimicrobiano	0,8
12. goma guar	Guar Gum	Espessante hidrofílico	0,2
14. extrato glicólico de Cupuaçu	Theobroma Bicolor Extract	Ativo	0,6
15. base perolada	Sodium Laureth Sulfate (and) Glycol Stearate (and) Aqua	Base perolizante	3,0
16. ácido cítrico	Citric Acid	Corretivo de pH	q.s pH6,0
17. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
18. corante	Colorant	Confere cor	q.s
19. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 12 e umedecer o material com 8 e 9 e na sequência juntar 10% da água destinada à formulação como um todo, homogeneizar. Em recipiente adequado juntar 19, e na sequência juntar lentamente a mistura anteriormente descrita sob agitação adequada. Juntar 1, 2 e homogeneizar. À parte preparar a mistura de 3, 4 e 5 e aquecer à aproximadamente 55° C até adequada fusão de 4 e solubilização de 5. Juntar tal mistura ao sistema anteriormente preparado sob constante. Juntar 6, 7, 10 e 11, homogeneizar. Acrescentar 14 e 15, homogeneizar. Juntar 17 e 18, homogeneizar. Finalmente, juntar 16 em quantidade suficiente para corrigir o pH para 6,0.

SABONETE LÍQUIDO CREMOSO

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium Laureth Sulfate	Tensoativo aniônico/ detergente	30,0
2. cocoamidopropil betaina	Cocamidopropyl betaine	Tensoativo anfótero/detergente suave/espessante	7,0
3. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Detergente / espessante/ estabilizador de espuma	3,0
4. laurilpoliglicosídeo	Laurilpolyglycose	Espessante/estabilizador de espuma	4,0
5. poliquaternário - 7	Polyquaternium 7	Suavizante para pele	3,0
6. acetamida MEA	Incromectante AMEA 75	Umectante, Hidratante	0,5
7. glicerina	Glycerin	Umectante	2,0
8. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	1,0
9. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Conservante sequestrante	0,5
10. parabenos / fenoxietanol	Phenoxyethanol/ methylparaben/ ethylparaben/ buthylparaben/ propylparaben/ isobuthylparaben/	Conservante antimicrobiano	0,8
11. proteína hidrolisada do Trigo	Hidolyzed Wheat Protein	Hidratante	0,5
12. extrato glicólico de Açaí	Euterpe Oleracea Fruit Extract	Ativo	0,5
13. extrato glicólico de algas marinhas	Fucus Vesiculosus extract	Hidratante	0,5
14. base perolada	Sodium Laureth Sulfate (and) Glycol Stearate (and) Aqua	Base perolizante	3,0
15. ácido cítrico	Citric Acid	Corretivo de pH	q.s pH6,0
16. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
17. corante	Colorant	Confere cor	q.s
18. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 18., e na sequência juntar 7,8 e 9 seguido por adequada homogeneização. Juntar 1, 2, 3, 5 e 6 sempre precedidos de adequada homogeneização. Juntar 4 e se necessário submeta o sistema a leve aquecimento (40 °C), homogeneizar. Juntar 10, 11, 12 e 13, sob adequada e sequenciada homogeneização. Juntar 14 homogeneizar. Juntar 15 para corrigir o pH para 6,0. Juntar 17 e 18 homogeneizar.

SHOWER GEL

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium Laureth Sulfate	Tenso ativo aniônico/ detergente	32,0
2. cocoamidopropil betaina	Cocamidopropyl betaine	Tenso ativo anfótero/detergente suave/espessante	7,0
3. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Detergente / espessante/ estabilizador de espuma	3,0
4. cocoanfoacetato de sódio	Lauroanphoacetate	Tenso ativo suave	5,0
5. diestearato de PEG 6000	PEG-150 Stearate	Tenso ativo secundário	3,0
6. acetamida MEA	Incromectante AMEA 75	Umectante	0,5
7. glicerina	Glycerin	Umectante	1,0
8. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
9. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Conservante sequestrante	0,05
10. parabenos / fenoxietanol	Phenoxyethanol/ methylparaben/ ethylparaben/ buthylparaben/ propylparaben/ isobuthylparaben/	Conservante antimicrobiano	0,8
11. goma guar quaternizada	Guar Hydroxypropyl Trimonium Chloride	Espessante hidrofílico	0,4
12. extrato glicólico de Bardana	Burdock Extract	Ativo/ reduz a oleosidade	0,5
13. extrato glicólico de Guaraná	Guarana Extract	Ativo/ revitalizante	0,5
14. ácido cítrico	Citric Acid	Corretivo de pH	q.s pH6,0
15. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
16. corante	Colorant	Confere cor	q.s
17. água destilada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 17, e na sequência juntar 6, 7 e 8, seguido por adequada homogeneização. Juntar 11, homogeneizar. Juntar 9, homogeneizar até obtenção de solução transparente (caso seja necessário juntar ácido cítrico). Juntar 1, 2, 3, 4 e 5 sempre precedidos de adequada homogeneização e aquecer à aproximadamente 50°C, homogeneizar. Juntar 10, 12 e 13, homogeneizar. Juntar 14 em quantidade suficiente para corrigir o pH para 6,0. Acrescentar 15, homogeneizar. Acrescentar 16, homogeneizar.

SABONETE LÍQUIDO ÍNTIMO

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. lauril éter sulfato de sódio	Sodium Laureth Sulfate	Tenso ativo aniônico/ detergente	30,0
2. cocoamidopropil betaina	Cocamidopropyl betaine	Tenso ativo anfótero/detergente suave/espessante	7,0
3. dietanolamida de ácido graxo de coco	Cocamide DEA	Detergente / espessante/ estabilizador de espuma	3,0
4. diestearato de PEG 6000	PEG-150 Stearate	Tenso ativo secundário	3,0
5. triclosan	Triclosan	Antisséptico	0,5
6. glicerina	Glycerin	Umectante	1,0
7. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Conservante sequestrante	0,05
8. parabenos / fenoxietanol	Phenoxyethanol/ methylparaben/ ethylparaben/ buthylparaben/ propylparaben/ isobuthylparaben/	Conservante antimicrobiano	0,8
9. extrato glicólico de Aloe Vera	Aloe Leaf Extract	Antisséptico	0,5
10. ácido Láctico	Lactic Acid	Corretivo de pH	q.s pH 4,0
11. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
12. corante	Colorant	Confere cor	q.s
13. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 13 e na sequência juntar 6 e 7, seguido por adequada homogeneização. Juntar 1, 2 e 4 e submeter o sistema a aquecimento de aproximadamente 50° C, homogeneizar. Em recipiente adequado juntar 3 com 5, homogeneizar e na sequência juntar à mistura anterior seguido por homogeneização. Juntar 8 e 9, homogeneizar. Acrescentar 10 em quantidade suficiente para obtenção de pH 4,0, homogeneizar. Juntar, 11 e 12, homogeneizar.

ÓLEO PARA BANHO – DISPERSÍVEL PARA O CORPO

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. triglicérido do ácido capríco caprílico	Caprylic/capric triglyceride	Emoliente	5,0
2. estearato de octila	Octyl stearate	Emoliente	2,0
3. álcool oleílico etoxilado 3 OE	Oleth-3	Tensoativo lipofílico	7,0
4. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
5. óleo de Germen de trigo	Wheat Germ Oil	Ativo/ hidratante	2,5
6. óleo de semente de Uva	Grape Seed Oil	Ativo	2,5
7. óleo de Maracujá	Passiflora Edulis Seed Oil	Ativo/ calmante	2,5
8. α -tocopherol	Tocopherol	Vitamina E	0,2
9. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
10. óleo Mineral	Mineral Oil	Veículo	q.s.p. 100

Preparo: Em recipiente adequado juntar 10 e 4 e aquecer sob agitação até completa solubilização. Em ausência de aquecimento juntar 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 9. Agitar para adequada homogeneização. (obs: os recipientes envolvidos neste preparo devem estar completamente anidros, de forma a não interferir produzindo turvação na preparação).

LEITE HIDRATANTE CORPORAL COM FILTRO SOLAR

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico / álcool cetoestearílico etox. 20 OE *	Cetearyl Alcohol Ceteareth-20	Base auto-emulsionável não iônica / agente de consistência	2,0
2. álcool cetoestearílico etoxilado 20 OE	Ceteareth-20	Tensoativo não iônico / emulsificante	1,0
3. miristato de isopropila	Isopropyl Myristate	Sobreengordurante / emoliente	0,5
4. estearato de octila	Octyl Stearate	Sobreengordurante / emoliente	1,0
5. óleo mineral	Mineral Oil	Emoliente	2,0
6. α -tocopherol	Tocopherol	Vitamina E	0,4
7. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
8. p-metoxicinamato de octila	Octyl Methoxycinnamate	Filtro solar UVB	4,0
9. alantoina	Allantoin	Anti-inflamatório/agente protetor/ cicatrizante	0,5
10. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante antioxidante	0,05
11. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
12. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
13. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
14. d-pantenol	Panthenol	Hidratante/regenerador/umectante	0,5
15. dimeticone	Dimethicone	Protetor/emoliente	1,0
16. óleo de Amêndoas Doce etoxilado 70 OE	PEG-60 Almond Glycerides	Emoliente / Tenso ativo	1,0
17. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

- Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 15)
- Aquecer a mesma temperatura os componentes da fase aquosa (9, 10, 11, 12, 13 e 16)
- Verter B sobre A sob agitação constante e forçar o resfriamento.
- Acrescentar 6 e 14 e homogeneizar até completo resfriamento.

LOÇÃO HIDRATANTE CORPORAL I

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico	Cetearyl Alcohol	Agente de consistência, opacificante	5,0
2. álcool cetoestearílico etoxilado 20 OE	Cetareth-20	Tensoativo não iônico/emulsificante	2,0
3. estearato de octila	Octyl Stearate	Sobre-engordurante	0,6
4. palmitato de isopropila	Isopropyl Palmitate	Emoliente	0,9
5. monoestearato de glicerila	Glyceryl Stearate	Agente de consistência	0,6
6. manteiga de Manga	Mango Butter	Emoliente/ ativo	0,6
7. manteiga de murumuru	Astrocaryum Murumuru Butter	Emoliente/ativo	0,9
8. óleo de germen de trigo	Triticum Vulgare Germ oil	Emoliente/hidratante	0,5
9. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
10. metilparabeno	Metylparaben	Conservante antimicrobiano	0,18
11. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,02
12. imidazolidinil uréia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
13. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/antioxidante	0,05
14. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante/ solubilizante para os Parabenos	4,0
15. goma xantana	Xantan Gum	Espessante hidrofílico/sedossidade	0,4
16. água purificada	Aqua/Water	veículo	q.s.p. 100
17. proteína hidrolisada do trigo	Hydrolyzed Wheat Protein	Aditivo para brilho/ hidratação / condicionamento	0,5
18. d-pantenol	Panthenol	Hidratante/regenerador/umectante	0,5
19. dimeticone	Dimethicone	Sobre-engorurante / protetor/ doador de brilho e maleabilidade	0,3
20. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
21. corante	Colorant	Confere cor	q.s

Preparo:

- A. Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 19)
 B. Em recipiente adequado juntar 15 e sobre este verter a mistura de 10, 11 solubilizados em 14. Completar esta fase aquosa juntando 16. Na sequência, acrescentar 13 e homogeneizar adequadamente até temperatura de 75 – 80°C.
 C. Verter B em A e sob constante agitação, promover o resfriamento do sistema.
 D. Juntar 17, 18, 20 e 21. Homogeneizar.

LOÇÃO HIDRATANTE CORPORAL II

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico	Cetearyl alcohol	Agente de consistência/ opacificante	2,0
2. álcool cetoestearílico etoxilado 20OE	Cetareth-20	Tensoativo não iônico	1,2
3. óleo mineral	Mineral Oil	Emoliente	0,6
4. palmitato de isopropila	Isopropyl palmitate	Emoliente	1,2
5. estearato de glicerila	Glyceryl stearate	Agente de consistência / auxiliar de emulsificação	1,0
6. manteiga de Karité	Shea Butter	Emoliente	0,8
7. vaselina sólida	Petrolatum	Emoliente	1,5
8. butilhidroxitolueno	BHT	Antioxidante	0,05
9. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante / antioxidante	0,05
10. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,3
11. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
12. polímero carboxivinílico	Carbomer	Espessante hidrofílico / auxiliar de estabilização	0,1
13. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
14. aminometilpropanol	Aminomethyl Propanol	Agente corretivo para o pH / neutralizante para o Carbomer	qs pH 6,0
15. amido de milho	Corn Starch	Espessante / sensorial	1,5
16. água purificada	Aqua/Water	Veículo	40,0
17. d- pantenol	Panthenol	Hidratante/ regenerador/ umectante	0,5
18. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

- A. Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8)
 B. Em recipiente adequado juntar 16 e sobre este solubilizar 9. Juntar 11 e dispersar adequadamente 12. Aquecer o sistema à 70 – 80°C sob agitação.
 C. Em recipiente adequado juntar 16 e sobre este incluir 15 e homogeneizar. Aquecer o sistema em nível de fervura e quando adquirir leve viscosidade e parcial transparência retirar do aquecimento.
 D. Verter A sobre B e promover adequada agitação.
 E. Juntar C sob o sistema obtido e sob adequada agitação, promover o resfriamento do sistema.
 F. Juntar 14 e homogeneizar até resfriamento. Juntar 17 e 18 e homogeneizar.

LOÇÃO PARA MASSAGEM CORPORAL

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico	Cetearyl Alcohol	Agente de consistência	1,5
2. álcool cetoestearílico / álcool cetoestearílico etoxilado 20 OE	Cetearyl Alcohol (and) Ceteareth-20	Base auto-emulsionável não iônica	5,0
3. óleo mineral	Mineral Oil	Emoliente	10,0
4. triglicerídeo do ácido capríco caprílico	Caprylic/Capric Triglyceride	Emoliente/ deslizante	2,0
5. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
6. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/antioxidante	0,05
7. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
8. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,18
9. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,02
10. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
11. polímero carboxivinílico (dispersão a 2%)	Carbomer	Espessante hidrofílico	0,1 (5,0)
12. trietanolamina	Triethanolamine	Correção de pH	q.s pH6,0
13. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
14. mentol	Menthol	Cicatrizante/refrescante	0,1
15. cânfora	Camphor	Solubilizante/refrescante	0,1
16. extrato de capsicum	Capsicum Extract	Ativo estimulante	1,0
17. extrato glicólico de guaraná	Guarana Extract	Ativo	1,0
18. corante	Colorant	Confere cor	q.s

Preparo:

- Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1, 2, 3, 4 e 5)
- Aquecer a mesma temperatura os componente da fase aquosa (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13).
- Verter A em B e sob agitação constante resfriar o sistema.
- Juntar a mistura de 14 com 15 (mistura eutética), 16, 17 e 18.
- Caso seja necessário, corrigir o pH para 6,0 e homogeneizar.

CREME HIDRATANTE ESFOLIANTE CORPORAL

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. poliacrilamida, isoparafina e álcool laurílico etoxilado 7 OE*	Polyacrilamide (and) C13-14 Isoparaffin (and) Laureth-7	Agente de consistência /espessante autoemulsionável	2,0
2. éter dicaprílico	Dicaprylyl ether	Emoliente	3,0
3. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/antioxidante	0,05
4. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
5. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
6. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
7. d-pantenol	Panthenol	Hidratante/regenerador/umectante	0,5
8. dimeticone	Dimethicone	Protetor/emoliente	1,25
9. sementes de damasco	Apricot	Esfoliante	2,0
10. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo: Em recipiente adequado juntar 6,3,4,5 e homogeneizar. À parte preparar a mistura de 1, 2 e 8, homogeneizar. Verter a segunda mistura sobre a primeira (aquosa) e homogeneizar vigorosamente até a formação de um creme branco e homogêneo. Juntar 9 homogeneizar. Juntar 10 homogeneizar.

CREME HIDRATANTE FACIAL I

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico	Cetearyl alcohol	Agente de consistência	6,0
2. álcool cetoestearílico etoxilado 20OE	Cetareth-20	Tensoativo não iônico	1,3
3. estearato de octila	Octyl Stearate	Emoliente	0,6
4. palmitato de isopropila	Isopropyl Palmitate	Emoliente	0,9
5. monoestearato de glicerila	Glyceryl Stearate	Agente de consistência	0,6
6. manteiga de Manga	Mango Butter	Emoliente	0,6
7. óleo de Gérmen de Trigo	Triticum Vulgare Germ Oil	Emoliente	0,9
8. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante / antioxidante	0,05
9. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
10. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
11. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,18
12. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,02
13. goma xantana	Xantan Gum	Espessante hidrofílico/ sedosidade	0,3
14. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
15. dimeticone	Dimethicone	Emoliente	0,3
16. d- pantenol	Panthenol	Hidratante/ regenerador	0,5
17. proteína hidrolisada do trigo	Hydrolyzed Wheat Protein	Condicionamento/ formador de filme	0,5
18. extrato glicólico de açaí	Euterpe Oleracea Fruit Extract	Ativo	0,3
19. extrato glicólico de guaraná	Guarana Extract	Ativo	0,3
20. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

- Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 15).
- Em recipiente adequado juntar 13 e sobre este verter 11 e 12 previamente solubilizados em 10. O objetivo é umedecer a goma xantana de modo a facilitar a incorporação da fase aquosa restante.
- Preparar a fase aquosa (8, 9 e 14) e sobre esta juntar a fase preparada anteriormente.
- Aquecer a fase aquosa à temperatura aproximada da fase graxa.
- Verter a fase aquosa sobre a fase graxa sob agitação constante e homogeneizar até completo resfriamento.
- Adicionar os restantes dos componentes e homogeneizar.

CREME HIDRATANTE FACIAL II

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico	Cetearyl alcohol	Agente de consistência/ opacificante	4,0
2. diestearato de PEG 6000	PEG-150 Stearate	Tensoativo secundário/ emulsificante	1,4
3. estearato de octila	Octyl Stearate	Emoliente/sobre-engordurante	0,6
4. éter dicaprílico	Dicaprylyl ether	Emoliente	0,8
5. oleato de glicerila	Glyceryl oleate	Emoliente/emulsificante	0,6
6. α-tocopherol	Tocopherol	Vitamina E	0,4
7. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/antioxidante	0,05
8. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
9. propilenoglicol	Propylene glycol	Umectante	4,0
10. sorbitol	Sorbitol	Umectante	0,6
11. Copolímero de Acrilato C10-30	Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer	Espessante	0,4 (40,0g)
12. trietanolamina	Triethanolamine	Correção de pH	q.s pH 6,0
13. água destilada	Aqua/water	veículo	q.s.p. 100
14. dimeticone	Dimethicone	Emoliente	0,3
15. d- pantenol	Panthenol	Hidratante/ regenerador/ umectante	0,5
16. óleo de Semente de Romã	Punica Granatum oil	Ativo	0,5
17. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

- Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1, 2, 3, 4, 5 e 6).
- Aquecer a mesma temperatura os componentes da fase aquosa (7, 8, 9, 10, 11 e 13).
- Verter B em A sob agitação constante.
- Agitar até completo resfriamento.
- Adicionar o restante dos componentes, corrigir o pH para 6,0 com 12 e homogeneizar.

CREME HIDRATANTE FACIAL PELE SECA

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetosteárilico	Cetearyl Alcohol	Agente de consistência	4,0
2. diestearato de PEG 6000	PEG-150 Stearate	Tenso ativo secundário/emulsificante	1,4
3. estearato de octila	Octyl Stearate	Emoliente	0,6
4. éter dicaprílico	Dicaprylyl ether	Emoliente	0,8
5. monoestearato de glicerila	Glyceryl Stearate	Agente de consistência / emulsificante	0,6
6. α-tocopherol	Tocopherol	Vitamina E	0,4
7. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante/antioxidante	0,05
8. metilparabeno	Metylparaben	Conservante antimicrobiano	0,18
9. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,02
10. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
11. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
12. sorbitol	Sorbitol	Umectante	0,6
13. Polímero Cruzado de Acrilato C10 C30	Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer	Espessante	0,4
14. trietanolamina	Triethanolamine	Correção de pH	q.s pH 6,0
15. água purificada	Aqua/Water	veículo	q.s.p. 100
16. dimeticone	Dimethicone	Emoliente	0,3
17. d- pantenol	Panthenol	Hidratante/ regenerador/ umectante	0,5
18. óleo de semente de romã	Punica Granatum Oil	Emoliente	0,5
19. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

- A. Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1, 2, 3, 4, 5, 16 e 18).
- B. Preparar a fase aquosa (7, 8, 9, 11, 12 e 15), homogeneizar adequadamente, e sobre esta pulverizar 13. Promover adequada dispersão com agitação vigorosa. Aquecer à aproximadamente 75 - 80°C.
- C. Verter a fase aquosa sobre a fase graxa sob agitação constante. Juntar 14 até pH 6,0 e homogeneizar até completo resfriamento.
- D. Adicionar 17 e homogeneizar. Juntar 6 e 19, homogeneizar adequadamente.

CREME HIDRATANTE PARA MÃOS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. poliacrilamida / isoparafina / álcool laurílico etoxilado 20 OE *	Polyacrilamide (and) C13-14 Isoparaffin (and) Laureth-7	Agente de consistência / espessante	2,0
2. miristato de isopropila	Isopropyl Myristate	Emoliente	0,5
3. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
4. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl urea	Conservante antimicrobiano	0,2
5. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,2
6. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
7. propilenoglicol	Propylene glycol	Umectante	4,0
8. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
9. dimeticone	Dimethicone	Protetor / emoliente	1,25
10. extrato glicólico de Açai	Euterpe Oleracea Fruit Extract	Ativo	0,5
11. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
12. corante	Colorante	Confere cor	q.s

Preparo: Em recipiente adequado juntar 8,4,5,6 e 7 e homogeneizar. À parte preparar a mistura de 1,2,3 e 9 e homogeneizar. Verter a segunda mistura sobre a primeira (aquosa) e homogeneizar vigorosamente até a formação de um creme branco e homogêneo. Juntar 10,11 e 12, homogeneizar.

FOTOPROTETOR COPORAL

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetosteárilico / álcool cetosteárilico etoxilado 20 OE	Cetearyl alcohol Ceteareth-20	Base auto-emulsionável não iônica/ agente de consistência	6,0
2. miristato de isopropila	Isopropyl Myristate	Solubilizante do filtro solar UVA	0,3
3. oleato de glicerila	Glyceryl Oleate	Emoliente/emulsificante	1,0
4. dimeticona	Dimethicone	Emoliente	0,3
5. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
6. PVP alquilado	PVP/Eicosene Copolymer	Filme resistente a água	2,0
7. p-metoxicinamato de octila	Octyl Methoxycinnamate	Filtro solar UVB	7,5
8. benzofenona-3	Benzophenone-3	Filtro solar UVA	3,0
9. salicilato de octila	Octyl Salicylate	Filtro solar UVB	1,0
10. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
11. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
12. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,18
13. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,02
14. alantoina	Allantoin	Agente protetor/cicatrizante	0,5
15. polímero carboxilvinílico	Carbomer	Espessante hidrofilico	0,15
16. aminometilpropanol	Aminomethyl Propanol	Correção de pH	q.s. pH 6,0
17. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
18. α-tocopherol	Tocopherol	Vitamina E	0,4
19. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

- Aquecer a 60-70° C os componentes da fase graxa (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9).
- Aquecer em 17 o item 14 até completa solubilização. Juntar à mesma temperatura os demais componentes da fase aquosa (11, 12 e 13) e homogeneizar. Dispersar sob pulverização e adequada agitação o item 15 e na sequência corrigir o pH para o valor 6,0 com a adição de 16.
- Verter A em B sob agitação constante. Agitar até completo resfriamento.
- Adicionar o item 18 e 19 sob adequada agitação.

PROTETOR SOLAR FACIAL – FPS 15

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. poliácridamida / isoparafina / álcool laurílico etoxilado 7 OE	Polyacrilamide (and) C13-14 Isoparaffin (and) Laureth 7	Base auto-emulsionável / agente de consistência,	0,8
2. miristato de isopropila	Isopropyl Myristate	Emoliente e solubilizante para a benzofenona 3	3,0
3. Adipato de dibutila	Dibutyl Adipate	Emoliente e solubilizante para a benzofenona 3	5,0
4. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
5. resina copolímero PVP	PVP/Eicosene Copolymer	Filme resistente a água	2,0
6. p-metoxicinamato de octila	Octyl Methoxycinnamate	Filtro solar UVB	7,5
7. benzofenona-3	Benzophenone-3	Filtro solar UVA	3,0
8. salicilato de octila	Octyl Salicylate	Filtro solar UVB	1,0
9. imidazolidinilureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
10. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
11. alantoina	Allantoin	Agente protetor/cicatrizante	0,5
12. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
13. ciclometimicone	Cyclomethicone	Emoliente	0,3
14. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo: Em recipiente adequado juntar 12 e sob agitação adequada e leve aquecimento (50°C) solubilizar 11. Juntar a esta mistura, 9, 10 e 1. À parte, em recipiente adequado juntar 2, 3, 4, 6, e 8, homogeneizar. Juntar 7 e homogeneizar até sua completa solubilização. À parte preparar a mistura de 12 com 1, 10 e 8, homogeneizar. Verter o primeiro sistema preparado (oleoso) sobre a segunda mistura (aquosa) e homogeneizar vigorosamente até a formação de um creme branco e homogêneo. Juntar 13 homogeneizar. Juntar 14 homogeneizar.

CREME DESODORANTE ANTITRANSPIRANTE

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico / álcool cetoestearílico etoxilado 20 OE	Cetearyl alcohol Ceteareth-20	Base auto-emulsionável não iônica/ agente de consistência	12,0
2. monoestearato de glicerila	Glyceryl Stearate	Agente de consistência/ co-emulsificante não iônico	2,0
3. isoparafina	Isoparaffin	Emoliente	1,5
4. butilhidroxitolueno	BHT	Conservante antioxidante	0,05
5. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,2
6. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,1
7. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Conservante sequestrante	0,05
8. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	2,0
9. glicerina	Glycerin	Umectante	1,0
10. triclosan	Triclosan	Antisséptico	0,1
11. água destilada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
12. cloridrato de alumínio (solução a 50%)	Aluminum Chlorohydrate	Antitranspirante	30,0
13. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

- Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1, 2, 3 e 4)
- Aquecer a mesma temperatura os componentes da fase aquosa (5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11).
- Verter B sobre A ou (A sobre B de acordo com suas condições de trabalho) e sob agitação constante, promover o resfriamento do sistema.
- Adicionar o componente 12 e homogeneizar adequadamente. Juntar 13 e homogeneizar.

CREME DESODORANTE - ANTITRANSPIRANTE

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetoestearílico / álcool cetoestearílico etoxilado 20 OE	Cetearyl alcohol (and) Ceteareth 20	Base autoemulsionável não iônica	15,00
2. álcool cetílico	Cetyl Alcohol	Agente de consistência	1,60
3. palmitato de cetila	Cetyl Palmitate	Agente de consistência	1,80
4. estearato de butila	Butyl Stearate	Emoliente	2,00
5. butilhidroxitolueno	BHT	Antioxidante	0,05
6. EDTA dissódico	Disodium EDTA	Sequestrante / antioxidante	0,05
7. Imidazolidinilureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
8. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
9. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,18
10. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,02
11. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
12. cloridrato de alumínio sol. 50%	Aluminium Chlorohydrate	Antitranspirante	40,00
13. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

- Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1, 2, 3, 4 e 5)
- Aquecer a mesma temperatura os componentes da fase aquosa (6, 7, 8, 9, 10 e 11).
- Verter B sobre A e sob agitação constante, resfriar o sistema.
- Adicionar 12 e homogeneizar. Juntar 13 e homogeneizar.

DESODORANTE – ANTITRANSPIRANTE ROOL-ON

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetosteárico / álcool cetosteárico etoxilado 20 OE	Cetearyl alcohol (and) Ceteareth 20	Base autoemulsionável não iônica	8,00
2. adipato de dibutila	Dibutyl Adipate	Emoliente / lubrificante para a bolinha	2,00
3. ciclometicone	Cyclomethicone	Emoliente	1,00
4. butilhidroxitolueno	BHT	Antioxidante	0,05
5. imidazolidinil ureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,2
6. propilenoglicol	Propylene Glycol	Umectante	4,0
7. metilparabeno	Methylparaben	Conservante antimicrobiano	0,18
8. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,02
9. hidroxietilcelulose	Hydroxyethylcellulose	Espressante hidrofílico	0,30
10. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
11. cloridrato de alumínio sol. 50%	Aluminium Chlorohydrate	Antitranspirante	40,00
12. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

A. Aquecer a 75 – 80°C os componentes da fase graxa (1,2 e 4).

B. Aquecer à mesma temperatura os componentes da fase aquosa. Iniciar dispersando 9 em 10 e sob adequada agitação e aquecimento ativar o polímero (9) caso ele seja revestido. A este sistema juntar 7 e 8 solubilizado em 6. Juntar 5 e homogeneizar.

C. Verter B sobre A (ou B sobre A de acordo com as condições de trabalho) e sob agitação constante, resfriar o sistema.

D. Adicionar 11 e homogeneizar. Juntar 3 homogeneizar e finalmente 12 e homogeneizar.

STICK ANTITRANSPIRANTE

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetosteárico	Cetearyl Alcohol	Agente de consistência	17,00
2. monoestearato de glicerila	Glyceryl Stearate	Agente de consistência	6,50
3. álcool cetílico	Cetyl Alcohol	Agente de consistência	3,00
4. C30-45 alquilmeticone	C30-45 Alkyl Methicone	Agente de consistência e deslizamento	3,00
5. ciclometicone	Cyclomethicone	Veículo	qsp 100
6. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,02
7. cloridrato de alumínio	Aluminium Chlorohydrate	Antitranspirante	20,00
8. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo: Em recipiente adequado juntar 1, 2, 3 e 4 e aquecer à 70°C até completa fusão dos materiais. À parte aquecer 5 à aproximadamente 50°C. Misturar os dois sistemas e juntar 6, homogeneizar. Juntar 7 em pó, homogeneizar adequadamente. Juntar 8 e ainda quente moldar em embalagem própria.

LOÇÃO APÓS BARBEAR

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. triclosan	Triclosan	Bactericida/antisséptico	0,1
2. propilenoglicol	Propylene glycol	Umectante	5,0
3. extrato glicólico de Guaraná	Guarana extract	Revitalizante	1,0
4. álcool etílico	Ethanol	Antisséptico	60,0
5. mentol	Menthol	Cicatrizante/ refrescante	0,1
6. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s
7. água purificada	Aqua/water	veículo	q.s.p 100,0

Preparo: Em recipiente adequado solubilizar 1 sobre a mistura de 2, 3 e 4, homogeneizar. Juntar 5, homogeneizar até completa solubilização. Juntar 6, homogeneizar. Juntar 7, homogeneizar.

LOÇÃO CREMOSA REFRESCANTE APÓS BARBEAR

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. álcool cetosteárilico / álcool cetosteárilico etoxilado 20 OE	Cetearyl Alcohol Ceteareth-20	Base auto-emulsionável não iônica/ agente de consistência	5,0
2. palmitato de isopropila	Isopropyl palmitate	Emoliente/ toque seco	0,8
3. estearato de octila	Octyl Stearate	Sobre-engordurante/emoliente	0,5
4. óleo de Amêndoas Doce etoxilado	PEG-60 Almond Glycerides	Emoliente	2,0
5. triclosan	Triclosan	Bactericida/ antisséptico	0,1
6. alantoina	Allantoin	Cicatrizante	0,5
7. imidazolidinilureia	Imidazolidinyl Urea	Conservante antimicrobiano	0,1
8. propilenoglicol	Propylene glycol	Umectante	5,0
9. polímero carboxivinílico (dispersão a 2%)	Carbomer	Espessante hidrofílico	0,4 / 20,0
10. trietanolamina	Triethanolamine	Correção de pH	q.s pH 6,0
11. água purificada	Aqua/Water	Veículo	q.s.p. 100
12. álcool etílico	Ethanol	Antisséptico	20,0
13. mentol	Menthol	Cicatrizante/ refrescante	0,1
14. extrato glicólico de Guaraná	Guarana Extract	Ativo/ revitalizante	1,0
15. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo:

- A. Aquecer a 60-70° C os componentes da fase graxa (1, 2 e 3).
- B. Em recipiente adequado juntar 11 e sob aquecimento solubilizar 6. Manter a temperatura entre 60-70°C, juntar 7 e 8 e homogeneizar. Dispersar através de pulverização adequada, 9 e sob adequada agitação, juntar 10 até pH 6,0. Juntar 4, homogeneizar.
- C. Verter A em B (com temperaturas aproximadas) e agitar até completo resfriamento.
- D. Em recipiente adequado solubilizar 5 e 13 em 12 e acrescentar ao sistema anterior sob adequada agitação.
- D. Adicionar 14 e 15, homogeneizar..

DESODORANTE LÍQUIDO PARA OS PÉS

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. triclosan	Triclosan	Antisséptico	0,20
2. mentol	Menthol	Emoliente / lubrificante para a bolinha	0,50
3. cânfora	Camphor	Emoliente	0,60
4. óleo de amêndoas etoxilado 70 OE	BHT	Antioxidante	0,90
5. álcool etílico	Alcohol	Conservante antimicrobiano	70,00
7. propilenoglicol	Propylene Glycol	Antitranspirante	3,00
8. água purificada	Aqua / Water	Veículo	qsp 100
9. corante	Colorante	Confere Cor	qs
10. fragrância	Fragrance	Perfume	q.s

Preparo: Em recipiente adequado solubilizar 1, 2 e 3 sobre a mistura de 5 e 7, homogeneizar. Juntar 4, homogeneizar. Juntar 8 e 9, homogeneizar. Juntar 10, homogeneizar.

DEO-COLÔNIA

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1. fragrância	Fragrance	Perfume	12,00
2. álcool etílico	Alcohol	Veículo principal	80,00
3. propilenoglicol	Propylene Glycol	Emoliente	3,00
4. butilhidroxitolueno	BHT	Antioxidante	0,05
5. triclosan	Triclosan	Antisséptico	0,20
5. água purificada	Aqua / Water	Veículo secundário	qsp 100
6. corante	Colorante	Confere cor	qs

Preparo: Em recipiente adequado solubilizar 1 sobre a mistura de 2 e 3, homogeneizar. Juntar 4 e 5, homogeneizar até completa solubilização. Juntar 5, homogeneizar. Juntar 6 se necessário, homogeneizar.

PROTETOR LABIAL COM FILTRO SOLAR

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1.p-metoxicinamato de 2-etilhexila	Ethylhexyl Methoxycinnamate	Filtro solar UV B	2,00
2. dióxido de titânio micro-particulado	Titanium Dioxide	Filtro solar UVA UVB	3,00
3. massa base para batom	*****	Veículo	3,00
4. butilhidroxitolueno	BHT	Antioxidante	0,05
5. fragrância	Fragrance	Perfume	

Preparo: Em recipiente adequado juntar 1, 3 e 4 e aquecer a 70°C sob suave homogeneização. Juntar 2, homogeneizar. Cessar aquecimento, juntar 5 e moldar.

MASSA BASE PARA BATOM

Matéria-prima	INCI Name	Função	%
1.cera de carnaúba	Carnaúba (Copernicia Cerifera) Wax	Agente de dureza	6,60
2. cera de abelhas	Cera Alba	Agente de dureza	6,60
3. cera de candelila	Candelilla Wax	Agente de dureza	4,00
4. ceresina	Ceresin	Agente de dureza	6,60
5. álcool cetosteárilico	Cethearyl Alcohol	Agente de dureza	4,00
6. lanolina anidra	Lanolin	Emoliente	9,30
7. lanolina líquida	Mineral oil (and) Lanolin Alcohol	Emoliente	4,00
8. álcool de lanolina acetilado	Acetylated Lanolin Alcohol	Emoliente	4,00
9. oleato de decila	Isodecyl Oleate	Emoliente	9,30
10. óleo de rícino	Castor Oil	Veículo principal	qsp 100
11. propilparabeno	Propylparaben	Conservante antimicrobiano	0,05
12. butilhidroxitolueno	BHT	Antioxidante	0,05

Preparo: Em recipiente adequado juntar 10 e aquecer à 55°C. Juntar os demais materiais e elevar a temperatura para 70°C. Manter a temperatura sob suave homogeneização até fusão completa dos materiais sólidos. Moldar